

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 19.06.2025 12:02:49

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a56724

## **Аннотации рабочих программ дисциплин**

Направление подготовки/специальность: 22.03.02 Металлургия

Профиль/специализация: Инновации в металлургии

### **Название дисциплины: «История России»**

#### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Целями дисциплины является:

- понимание законов социокультурного развития. Основной задачей преподавания истории является актуализация исторического материала с целью сформировать у студентов понимание современной социально-экономической, культурной и политической реальности. Необходимо показать, что основы социокультурного, экономического и политического развития любого общества закладываются на всех предыдущих этапах его истории.

- видение своей профессиональной деятельности и ее результатов в социокультурном контексте, формирование социокультурной идентичности. Профессионал должен понимать, что своей деятельностью он влияет не только на свое личное благополучие, но и на развитие всего общества и его культуры.

Основными задачами освоения дисциплины являются:

- освоение законов социокультурного развития и формирование способности видеть свою профессиональную деятельность в социокультурном контексте, понимать степень влияния этой деятельности на общественный прогресс.

В результате изучения дисциплины «История России» студенты должны:

**знать:**

- теорию (механизм) исторического развития: этапы, движущие силы, особенности экономического, политического и социокультурного устройства на каждом этапе;
- роль индивидуальных и/или групповых инженерных проектов в процессе смены технологических эпох и модернизации.

**уметь:**

- формулировать основные понятия и категории истории как науки;
- формулировать и анализировать тенденции исторического развития России;
- использовать при осмыслении социокультурной актуальности своей профессии знания о механизме исторического развития и о роли в этом процессе инженерной деятельности.

**владеть:**

- историческим понятийно-категориальным аппаратом;

- методами поиска и анализа информации в разных источниках;
- навыком делать аналитические обобщения и выводы на основе проанализированной информации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «История России» относится к числу учебных дисциплин обязательной части. Она преподается, опирается на результаты ЕГЭ и ключевые образовательные компетенции, полученные в средней общеобразовательной школе.

Дисциплина «История России» связана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП: «Философия».

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |                |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|----------------|
|          |                                  |             | 1                | 2              |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>64</b>   | <b>28</b>        | <b>36</b>      |
|          | В том числе:                     |             |                  |                |
| 1.1      | Лекции                           | 32          | 14               | 18             |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 32          | 14               | 18             |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |                |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>80</b>   | <b>40</b>        | <b>40</b>      |
|          | В том числе:                     |             |                  |                |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |                |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |                |
|          | Итого часов                      | 144         | 68               | 76             |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |                |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          |             | <b>зачет</b>     | <b>экзамен</b> |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |                |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|----------------|
|          |                                  |             | 1                | 2              |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>58</b>   | <b>22</b>        | <b>36</b>      |
|          | В том числе:                     |             |                  |                |
| 1.1      | Лекции                           | 28          | 12               | 16             |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 30          | 10               | 20             |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |                |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>86</b>   | <b>40</b>        | <b>46</b>      |
|          | В том числе:                     |             |                  |                |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |                |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |                |
|          | Итого часов                      | 144         | 62               | 82             |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |                |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          |             | <b>зачет</b>     | <b>экзамен</b> |

## Название дисциплины «Философия»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

#### **Целями** освоения дисциплины «Философия»:

- обеспечение овладения студентами основами философских знаний;
- формирование представления о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования;
- выработка навыков к самостоятельному анализу смысла и сути проблем, занимавших умы философов прошлого и настоящего времени;

К **основным задачам** освоения дисциплины «Философия» следует отнести:

- овладение базовыми принципами и приемами философского познания;
- введение в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности;
- развитие навыков критического восприятия и оценки источников информации, умения логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения;
- овладение приемами ведения дискуссии, полемики, диалога.

В результате изучения дисциплины «Философия» студенты должны:

#### **знать:**

- предмет философии; место философии в системе наук;
- историю философии, основные этапы мировоззренческой эволюции философии, содержания и форм философских представлений, а также основных тенденций ее существования и развития в современном мире;
- основные принципы философского мышления, развивающегося при изучении мировой и отечественной философии;

#### **уметь:**

- методологически грамотно проводить эмпирические и теоретические исследования, выработанные в ходе развития философской мысли;
- практически применять философские знания в области избранной специальности и связанных с ней творческих подходов в решении профессиональных задач;
- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных фактов и явлений, формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии социальных тенденций.

#### **владеть:**

- навыками научно-исследовательской и организационно-управленческой работы в социальной, культурной и научной сферах, а также межличностном общении, с учетом гуманистической ориентации,

декларируемой философской мыслью;

- целостным и системным представлением о мире и месте человека в нём; навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Философия» относится к обязательной части цикла Б.1.1. В процессе изучения дисциплины формируются основные общекультурные компетенции, направленные на формирование культуры философского мышления, способности к анализу и синтезу. Это создает основу для эффективного освоения данных дисциплин, формирует у студента основы логического мышления, умения выявлять закономерности развития природы и общества, формирует активную и полезную обществу гражданскую позицию. Базовые знания, которыми должен обладать студент после изучения дисциплины «Философия» призваны способствовать освоению дисциплин, направленных на формирование профессиональных знаний и умений.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет   2   зачетных(е) единиц(ы) ( 72  часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 1                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>14</b>    | <b>14</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 6            | 6                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8            | 8                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | -            |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>58</b>    | <b>58</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 1                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>    | <b>8</b>         |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 4           | 4                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4           | 4                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | -           |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>64</b>   | <b>64</b>        |  |

|          |                                 |              |              |  |
|----------|---------------------------------|--------------|--------------|--|
|          | В том числе:                    |              |              |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа |              |              |  |
| 2.2      | РГР/КР                          |              |              |  |
|          | Итого часов                     | 72           | 72           |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |              |              |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | <b>зачет</b> | <b>зачет</b> |  |

## Название дисциплины «Иностранный язык»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями дисциплины является:

- развитие иноязычной коммуникативной компетенции студентов;
- формирование навыков иностранного языка для его успешного и уверенного использования в различных условиях коммуникации;
- формирование навыков публичных выступлений в формальном контексте; – формирование навыков автономного обучения. Задачи дисциплины:
- обучить студентов логически верно и ясно формировать устную и письменную речь;
- развить навыки приобретения новых знаний с помощью современных и образовательных технологий;
- сформировать умение работать в коллективе на основе принятых в обществе моральных и правовых норм, с проявлением уважения к собеседникам, толерантностью к другой культуре.

В результате изучения дисциплины «Иностранный язык» студенты должны: **знать:**

- значения общеупотребительных лексических единиц; способы коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; грамматический минимум, необходимый для использования навыков иностранного языка как в устной, так и в письменной речи; способы эффективной самоорганизации и самообразования; правила поведения в рамках межкультурного общения; **уметь:**

- успешно и уверенно использовать навыки иностранного языка в межличностном общении; использовать различные источники информации при изучении иностранного языка и оценивать их эффективность; работать в коллективе на основе принятых в обществе моральных и правовых норм, с проявлением уважения к собеседникам, толерантностью к другой культуре; осуществлять коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; **владеть:**

– представлением о значимости иностранного языка на международной арене; навыками коммуникации на иностранном языке, способствующими решению задач межличностного и межкультурного взаимодействия; способностью критически оценивать и анализировать информацию и изучаемый материал; способностью оценивать место и роль разных культур на мировом уровне; навыками коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иностранный язык» относится к обязательной части образовательной программы.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 12 зачетных(е) единиц(ы) (432 часов).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |           |       |           |       |         |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|-----------|-------|-----------|-------|---------|
|          |                                  |             | 1                | 2         | 3     | 4         | 5     | 6       |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        |             |                  |           |       |           |       |         |
|          | В том числе:                     | 432         |                  |           |       |           |       |         |
| 1.1      | Лекции                           |             |                  |           |       |           |       |         |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 104         | 14               | 18        | 18    | 18        | 18    | 18      |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | -           |                  |           |       |           |       |         |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>328</b>  |                  |           |       |           |       |         |
|          | В том числе:                     |             |                  |           |       |           |       |         |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  | 1           |                  |           |       |           |       |         |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |           |       |           |       |         |
|          | Итого часов                      | 432         |                  |           |       |           |       |         |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |           |       |           |       |         |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          |             | зачет            | Диф/зачет | зачет | Диф/зачет | зачет | экзамен |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |   |   |   |   |   |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|---|---|---|---|---|
|          |                                  |             | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        |             |                  |   |   |   |   |   |
|          | В том числе:                     | 432         |                  |   |   |   |   |   |
| 1.1      | Лекции                           |             |                  |   |   |   |   |   |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 48          | 8                | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | -           |                  |   |   |   |   |   |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>384</b>  |                  |   |   |   |   |   |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |   |   |   |   |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  | 1           |                  |   |   |   |   |   |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |   |   |   |   |   |
|          | Итого часов                      | 432         |                  |   |   |   |   |   |

|          |                                 |  |           |                       |           |                       |           |                 |
|----------|---------------------------------|--|-----------|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------|-----------------|
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |  |           |                       |           |                       |           |                 |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         |  | зач<br>ет | Ди<br>ф/з<br>аче<br>т | зач<br>ет | Ди<br>ф/з<br>аче<br>т | зач<br>ет | экз<br>ам<br>ен |

## **Название дисциплины «Основы российской государственности»**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

**Основной целью** освоения дисциплины «Основы российской государственности» является формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

Реализация курса предполагает последовательное освоение студентами знаний, представлений, научных концепций, а также исторических, культурологических, социологических и иных данных, связанных с проблематикой развития российской цивилизации и ее государственности в исторической ретроспективе и в условиях актуальных вызовов политической, экономической, техногенной и иной природы. Исходя из поставленной цели, для ее достижения в рамках дисциплины можно выделить **следующие задачи**:

- представить историю России в ее непрерывном цивилизационном измерении, отразить ее наиболее значимые особенности, принципы и актуальные ориентиры;
- раскрыть ценностно-поведенческое содержание чувства гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политико-культурном контексте;
- рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;
- представить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие ее многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;
- рассмотреть особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
- исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и ее государственностью в настоящий момент, обозначить ключевые сценарии ее перспективного развития;
- обозначить фундаментальные ценностные принципы (константы) российской цивилизации (единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также связанные между собой ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина непосредственно связана со следующими

дисциплинами и практиками ООП:  
История России;  
Правоведение;  
Философия.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Обучающийся должен:

#### **Знать:**

- фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;
- особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
- фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации, такие, как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие, а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития;

#### **Уметь:**

- адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;
- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;
- проявлять в своем поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира;

#### **Владеть:**

- навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;
- навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;
- развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

#### **Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)**

Очно-заочная форма обучения

| №<br>п/п | Вид учебной работы               | Количество<br>часов | Семестры |  |
|----------|----------------------------------|---------------------|----------|--|
|          |                                  |                     | 1        |  |
| 1        | Аудиторные занятия               | 28                  | 28       |  |
|          | В том числе:                     |                     |          |  |
| 1.1      | Лекции                           | 14                  | 14       |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 14                  | 14       |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | -                   | -        |  |
| 2        | Самостоятельная работа           | 44                  | 44       |  |
| 3        | Промежуточная аттестация         | зачет               |          |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          |                     |          |  |

|  |              |           |           |  |
|--|--------------|-----------|-----------|--|
|  | <b>Итого</b> | <b>72</b> | <b>72</b> |  |
|--|--------------|-----------|-----------|--|

Заочная форма обучения

| №<br>п/п | Вид учебной работы               | Количество<br>часов | Семестры  |  |
|----------|----------------------------------|---------------------|-----------|--|
|          |                                  |                     | 1         |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>            | <b>8</b>  |  |
|          | В том числе:                     |                     |           |  |
| 1.1      | Лекции                           | 4                   | 4         |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4                   | 4         |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | -                   |           |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>64</b>           | <b>64</b> |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  | <b>зачет</b>        |           |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          |                     |           |  |
|          | <b>Итого</b>                     | <b>72</b>           | <b>72</b> |  |

## Название дисциплины «Цифровая грамотность»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины «Цифровая грамотность» являются:

- знакомство с основными положениями информатики, изучение основ теоретической информатики.

- изучение современных информационных систем, приобретение навыков и умений использования средств вычислительной техники в практической деятельности.

- овладение умениями работать с различными видами информации с помощью компьютера и других средств информационных и коммуникационных технологий, организовывать собственную информационную деятельность и планировать ее результаты.

- приобретение навыков практического использования методов проектирования и реализации простых программ на языках высокого уровня, разными технологиями. - приобретение устойчивых навыков работы на персональном компьютере с использованием современных информационных технологий в профессиональной сфере деятельности.

- воспитание ответственного отношения к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения: избирательного отношения к полученной информации.

В результате изучения дисциплины «Цифровая грамотность» студенты должны:

**знать:**

- возможности современных информационно-коммуникационных технологий на основе программных информационно-поисковых систем и баз данных; **уметь:**

- самостоятельно работать на компьютере с использованием основного набора прикладных программ и в интернете;

- **владеть:**

- навыками использования современных информационных технологий и средств телекоммуникации, глобальных информационных, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской, расчетно-аналитической, проектно-технологической деятельности.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Цифровая грамотность» относится к обязательным дисциплинам программы бакалавриата.

Дисциплине предшествует изучение предмета «Информатика» в общеобразовательной школе. Используются знания, сформированные в процессе изучения в школе предметов «Математика», «Физика», «Иностранный язык». На основании концепции непрерывной подготовки

студентов к применению ЭВМ, полученные при изучении предмета, знания, умения и навыки необходимо использовать в других учебных курсах и проектном обучении.

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 1                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>14</b>    | <b>14</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 6            | 6                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8            | 8                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | -            | -                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>58</b>    | <b>58</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 1                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>     | <b>8</b>         |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 4            | 4                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4            | 4                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | -            | -                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>64</b>    | <b>64</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

## **Название дисциплины «Физическая культура и спорт»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Целью освоения дисциплины «Физическая культура и спорт» является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

Достижение поставленной цели предусматривает решение следующих воспитательных, образовательных, развивающих и оздоровительных задач:

- понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- знание биологических, психолого-педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;
- приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту;
- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.

В результате изучения дисциплины "Физическая культура и спорт" студенты должны: **знать:**

- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни. **уметь:**

- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионального и личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.

**владеть:**

- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Физическая культура и спорт» относится к числу обязательных учебных дисциплин обязательной части Блока 1 основной образовательной программы бакалавриата.

«Физическая культура и спорт» взаимосвязана логически и содержательно и методически со следующими дисциплинами ООП:

- История (история России, всеобщая история);
- Философия;
- Безопасность жизнедеятельности.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет   2   зачетных(е) единиц(ы) (  72   часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 1                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>10</b>    | <b>10</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           |              |                  |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 10           | 10               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | -            | -                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>62</b>    | <b>62</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 1                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>4</b>     | <b>4</b>         |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           |              |                  |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4            | 4                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | -            | -                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>68</b>    | <b>68</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

## **Название дисциплины «Электротехника и электроника»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

К **основным целям** освоения дисциплины «Электротехника и электроника» следует отнести:

- теоретическое и практическое изучение электрических цепей и электронных устройств информационных систем;
- получение навыков расчета и анализа электромагнитных устройств и электрических машин;
- овладеть основными принципами работы электрической и электронной аппаратуры: изучить их конструктивные особенности;
- подготовить к деятельности в соответствии с квалификацией бакалавра по направлению «Металлургия», в том числе формирование умений использовать полученные знания в профессиональной деятельности.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Электротехника и электроника» следует отнести:

- ознакомление с основными понятиями, основными законами и методами расчета электрических цепей постоянного и переменного тока;
- изучение основных видов и конструктивных особенностей электромагнитных устройств;
- способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;
- получить элементарные навыки анализа электрических машин с целью расширения инженерных задач;
- изучить работу электронных устройств, используемых в информационных системах.

В результате изучения дисциплины «Электротехника и электроника» студенты должны:

#### **знать:**

- основные законы естествознания, методы анализа электрических цепей постоянного и переменного тока, тенденции развития электротехники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности, классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств, основные законы, методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока, назначение, принцип действия электротехнических и электронных устройств;

#### **уметь:**

- использовать методы математического анализа и моделирования, проводить теоретические и экспериментальные исследования, использовать принципы математического аппарата для решения естественно научных проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять, эксплуатировать, производить выбор электротехнических и электронных

устройств информационных систем, осуществлять установку и отладку электротехнических и электронных устройств, формировать законченное представление принятых решений и полученных результатов в виде научно-технического отчета с его публичной защитой;

**владеть:**

навыками работы с компьютером как средством управления информацией, методами расчета типовых цифровых устройств, программными средствами для автоматизации проектирования и моделирования, навыками исследовательской работы, навыками измерения и проведения стандартных испытаний электротехнического и электронного оборудования, методами расчетов электротехнических параметров.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к числу дисциплин обязательной части обязательного цикла основной образовательной программы бакалавриата.

«Электротехника и электроника» взаимосвязана логически, содержательно и методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математика;
- Физика;
- Цифровая грамотность;
- Теплофизика;
- Металлургические технологии;
  - Метрология, стандартизация и сертификация;
  - Теория обработки металлов давлением;
  - Автоматизация технологических процессов в металлургии;
- Теория и технология прокатного производства;
- Автоматизация металлургических производств.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|--|
|          |                                  |             | 4                |  |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>38</b>   | <b>38</b>        |  |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 18          | 18               |  |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 10          | 10               |  |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 10          | 10               |  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>106</b>  | <b>106</b>       |  |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |  |

|          |                                 |         |         |  |  |
|----------|---------------------------------|---------|---------|--|--|
| 2.2      | РГР/КР                          | -       | -       |  |  |
|          | Итого часов                     | 144     | 144     |  |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |         |         |  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | экзамен | экзамен |  |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 4                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>16</b>   | <b>16</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 8           | 8                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4           | 4                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 4           | 4                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>128</b>  | <b>128</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           | -           | -                |  |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

## **Название дисциплины «Деловые коммуникации»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

**Целью** освоения дисциплины «Деловые коммуникации является» комплексное изучение этических основ и принципов делового общения.

**К основным задачам** освоения дисциплины Деловые коммуникации следует отнести:

- изучение этических основ делового общения и формирование современной деловой культуры;
- дать студентам представление об основах теории коммуникации и закономерностях ее применения в деловом общении;
- ознакомить студентов с основами подготовки и проведения публичных выступлений, деловой беседы, деловых переговоров;
- выработать у студентов представление о влиянии речевой этики на эффективность делового общения.

В результате изучения дисциплины «Деловые коммуникации» студенты должны:

**знать:**

- определение понятий социальной и этической ответственности при принятии организационно-управленческих решений,
- различие форм и последовательности действий в стандартных и нестандартных ситуациях.
- основания личностных стратегий, идентификаций.
- содержание понятий «ценность», «счастье», «смысл жизни», «выбор».
- этические нормы и основные модели организационного поведения;
- особенности работы членов трудового коллектива.

**уметь:**

- анализировать альтернативные варианты действий в нестандартных ситуациях,
- определять меру социальной и этической ответственности за принятые организационно-управленческие решения.
- находить и сортировать необходимую для получения образования и ведения профессиональной деятельности информацию.
- занимать ученическую позицию независимо от возраста и социального статуса.
- перестраиваться в профессиональной деятельности, ориентируясь на запросы современного общества
- анализировать и координировать деятельность трудового коллектива;
- устанавливать конструктивные отношения в коллективе, работать в команде на общий результат.

**владеть:**

- самостоятельно анализа информацию, полученной из различных источников.
- самостоятельно выводы и обобщения на основе проанализированной информации.
- самостоятельно организации учебного/рабочего процесса (определять сроки, объем работы и т.п.).
- самостоятельно поиска дополнительной информации, необходимой для улучшения качества работы.
- технологиями эффективной коммуникации; анализировать и координировать деятельность трудового коллектива.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Деловые коммуникации» относится к обязательной части цикла. Она связана с дисциплинами - «История», «Философия», «Правовые аспекты в металлургии». В процессе изучения указанных дисциплин формируются основные общекультурные компетенции, направленные на формирование культуры делового общения.

**3. Трудоёмкость и структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).

**3.1 Очно-заочная форма**

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |              |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--------------|
|          |                                  |              | 1                | 2            |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>    |                  | <b>28</b>    |
|          | В том числе:                     |              |                  |              |
| 1.1      | Лекции                           | 8            |                  | 14           |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 10           |                  | 14           |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |              |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>54</b>    |                  | <b>44</b>    |
|          | В том числе:                     |              |                  |              |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |              |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |              |
|          | Итого часов                      | 72           |                  | 72           |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |              |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>Зачет</b> |                  | <b>Зачет</b> |

**3.2 Заочная форма**

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |          |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|----------|
|          |                                  |             | 1                | 2        |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>    |                  | <b>8</b> |
|          | В том числе:                     |             |                  |          |
| 1.1      | Лекции                           | 4           |                  | 4        |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4           |                  | 4        |

|          |                                 |              |  |              |
|----------|---------------------------------|--------------|--|--------------|
| 1.3      | Лабораторные занятия            |              |  |              |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>   | <b>64</b>    |  | <b>64</b>    |
|          | В том числе:                    |              |  |              |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа |              |  |              |
| 2.2      | РГР/КР                          |              |  |              |
|          | Итого часов                     | 72           |  | 72           |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |              |  |              |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | <b>Зачет</b> |  | <b>Зачет</b> |

### **Название дисциплины «История развития металлургии»**

#### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

- сформировать у студентов интерес к знаниям в области истории металлургии, стимулирующий потребность к научным оценкам исторических событий и фактов окружающего мира;
- дать знания о развитии техники и технологии в металлургии во взаимосвязи с историей цивилизации, начиная с древнейших времен до настоящего времени;
- изложить современные представления о закономерностях возникновения и развития металлургического производства;
- сформировать представления о роли ресурсов металлов в формировании государственной и общественной структуры стран и народов в различные исторические эпохи;
- дать знания о становлении основ научной металлургии;
- развить способности рассмотрения процессов становления и функционирования науки о металлах в социокультурной среде с учетом исторических изменений действительности;
- ознакомить с особенностями передачи знаний в области металлургии и организацией систем образования, причинами их обновления в истории человечества;
- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.
- К основным задачам овладения дисциплины следует отнести расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «История развития металлургии» студенты должны:

#### **знать:**

- закономерности формирования и развития техники и технологии в металлургии во взаимосвязи с историей цивилизации, начиная с древнейших времен до настоящего времени; роль ресурсов металлов в формировании

государственной и общественной структуры стран и народов в различные исторические эпохи; **уметь:**

– проводить анализ основных технологий и оборудования для производства металлов, применявшихся в истории цивилизации, и делать выводы об эффективности этих технологических схем; анализировать объективные и субъективные факторы, оказавшие решающее влияние на внедрение новых металлургических технологий в конкретных историко-географических условиях; систематизировать накопленный опыт индустриального наследия цивилизации для прогнозирования главных направлений развития металлургической техники и технологий; анализировать роль металлургической техники и технологии с позиций ее участия в формировании исторической социокультурной среды;

**владеть:**

– навыками самостоятельной работы со специальной исторической литературой и горно-металлургическими словарями; представлениями о закономерностях возникновения и развития металлургического производства.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «История развития металлургии» относится к обязательной части цикла Б.1.1.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Экология»; «Безопасность жизнедеятельности».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Введение в профессию»; «Инновации в металлургии»; «Современные технологии металлургических процессов».

Знания и практические навыки, полученные из курса «История развития металлургии», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

## **3. Трудоемкость и структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).

### **3.2 Очно-заочная форма**

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 1                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>28</b>   | <b>28</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 14          | 14               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 14          | 14               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | -           | -                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>44</b>   | <b>44</b>        |  |

|          |                                 |              |              |  |
|----------|---------------------------------|--------------|--------------|--|
|          | В том числе:                    |              |              |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа |              |              |  |
| 2.2      | РГР/КР                          |              |              |  |
|          | Итого часов                     | 72           | 72           |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |              |              |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | <b>зачет</b> | <b>зачет</b> |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 1                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>     | <b>8</b>         |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 4            | 4                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4            | 4                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | -            | -                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>64</b>    | <b>64</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

## Название дисциплины «Компьютерная графика»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Компьютерная графика» следует отнести:

– формирование знаний об основных положениях, признаках и свойств, вытекающих из метода прямоугольного проецирования и некоторых разделов математики (геометрии и некоторых определений из теории множеств). На этом базируются теоретические основы и правила построения изображений пространственных предметов на плоскости (начертательная геометрия);

– формирование знаний об основных правилах составления технических чертежей, нанесения размеров с учетом ЕСКД, чтении чертежей (инженерная графика); – формирование знаний об основных приемах и средствах компьютерного моделирования в современных САПР (компьютерная графика);

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по направлению, в том числе формирование навыков работы в САПР, создания 3-х мерных моделей деталей и узлов, созданию чертежей, составления технологий и управляющих программ для станков с ЧПУ.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Компьютерная графика» следует отнести:

– освоение навыков по ручному эскизированию, составлению чертежей с учетом требований ЕСКД, чтению чертежей, основам реверс-инжиниринга.

– освоение навыков по твердотельному моделированию, генерации чертежей, созданию фотореалистичных изображений, анимации в современных САПР.

В результате освоения дисциплины (модуля) студентами должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

**Знать:**

- Понятие информационной среды, безбумажное представление информации, понятие электронного конструкторского документа.

- Основные требования ЕСКД, возможности современных САПР, закономерности, способы и методы создания чертежей, ручных эскизов и компьютерных моделей.

- **Уметь:**

- Разрабатывать конструкторско-технологическую документацию в электронном виде.

- Использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта.

- **Владеть:**

Методами твердотельного моделирования и генерации чертежей, фотореалистичного изображения и анимации.

Умением мысленно оперировать пространственными объектами.

Владеть навыками чтения и создания машиностроительного чертежа.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к обязательной части основной образовательной программы бакалавриата.

«Компьютерная графика» взаимосвязана логически, содержательно и методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Информатика;
- Физика;
- Математика;
- Детали машин
- Информационные технологии в металлургии
- Проектная деятельность

## **3. Трудоёмкость и структура дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).

### **3.1 Очно-заочная форма**

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 1                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>14</b>    | <b>14</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           |              |                  |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |              |                  |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 14           | 14               |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>58</b>    | <b>58</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 1                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>     | <b>8</b>         |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           |              |                  |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |              |                  |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 8            | 8                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>64</b>    | <b>64</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

## 4. Разработчики рабочей программы

### Название дисциплины «Введение в профессию»

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями дисциплины является:

- профессиональная ориентация студентов по избранной специальности и приобретение базовых знаний в области использования механического оборудования, занятому в сфере металлургического производства.

- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи дисциплины:

- формирование целостного представления об общем цикле металлургического передела и особенностям применения в современном производстве металлургического оборудования для обработки давлением черных и цветных металлов;
- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Введение в профессию» студенты должны:

**знать:**

- технологические возможности и ограничения различных способов обработки металлов давлением и соответствующего механического оборудования; сущность процессов, приводящих к формообразованию металлоизделий; механическое оборудование, предназначенное для различных процессов ОМД; перспективы развития специальности, ее роль и место на производстве;

**уметь:**

- обоснованно выбрать технологию производства конкретного металлопродукта; анализировать возможности использования металлургического оборудования в различных процессах ОМД; выбрать и рассчитать технологическое оборудование на прочность и соответствие данному процессу ОМД; использовать полученные знания в направлениях возможного совершенствования и модернизации металлургического оборудования;

**владеть:**

- технической терминологией, связанной с процессами ОМД, а также с конкретными технологиями в этой области; методическим умением использовать теоретические знания в процессе решения многообразных методических задач, соотносящихся с конкретными требованиями специальности обучения; умением поиска информации на основе печатных, электронных и др. носителей, эффективно работать с научной литературой: анализировать, обобщать и самостоятельно интерпретировать профессионально значимую информацию.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных Дисциплина относится к обязательной части цикла.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «История развития металлургии»; «Экология»; «Безопасность жизнедеятельности».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Инновации в металлургии»; «Современные технологии металлургических процессов»; «Оборудование металлургических производств».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Введение в профессию», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 1                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>28</b>   | <b>28</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 14          | 14               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 14          | 14               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>116</b>  | <b>116</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 1                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>20</b>   | <b>20</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 8           | 8                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 12          | 12               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>124</b>  | <b>124</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | Экзамен     | Экзамен          |  |

Название дисциплины «Маркетинговые исследования в металлургии»

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью изучения дисциплины «Маркетинговые исследования в

металлургии» является формирование знаний механизма процесса создания необходимых людям материально-вещественных благ; характера используемых ресурсов; факторов, определяющих эффективность производства.

**Задачами** дисциплины «Маркетинговые исследования в металлургии» является изучение студентами:

- ресурсного обеспечения производства;
- оценки результативности деятельности;
- оценки эффективности капитальных вложений.

В результате изучения дисциплины «Маркетинговые исследования в металлургии» студенты должны:

**знать:**

- показатели, с помощью которых можно оценить степень использования ресурсов производства;

**уметь:**

- правильно собрать и обработать необходимую информацию по экономическому состоянию производства;

**владеть:**

- навыками выбора оптимального варианта развития производства.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Маркетинговые исследования в металлургии» относится к числу учебных дисциплин обязательной части блока 1.

Дисциплина «Маркетинговые исследования в металлургии» является важнейшим базовым звеном между дисциплинами экономической направленности, управленческой направленности и специальными дисциплинами.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |   |           |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|---|-----------|
|          |                                  |             | 1                | 2 | 3         |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>24</b>   |                  |   | <b>24</b> |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |           |
| 1.1      | Лекции                           | 12          |                  |   | 12        |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 12          |                  |   | 12        |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |   |           |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>48</b>   |                  |   | <b>48</b> |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |           |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |   |           |

|          |                                 |              |  |  |              |
|----------|---------------------------------|--------------|--|--|--------------|
| 2.2      | РГР/КР                          | -            |  |  | -            |
|          | Итого часов                     | 72           |  |  | 72           |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |              |  |  |              |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | <b>зачет</b> |  |  | <b>зачет</b> |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |   |              |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|---|--------------|
|          |                                  |              | 1                | 2 | 5            |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>     |                  |   | <b>8</b>     |
|          | В том числе:                     |              |                  |   |              |
| 1.1      | Лекции                           | 4            |                  |   | 4            |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4            |                  |   | 4            |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |   |              |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>64</b>    |                  |   | <b>64</b>    |
|          | В том числе:                     |              |                  |   |              |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |   |              |
| 2.2      | РГР/КР                           | -            |                  |   | -            |
|          | Итого часов                      | 72           |                  |   | 72           |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |   |              |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> |                  |   | <b>зачет</b> |

## Название дисциплины «Механика деформируемого твёрдого тела»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Механика деформируемого твёрдого тела» следует отнести:

- формирование теоретических знаний о методах решения задач прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций; знаний и навыков в области теоретического и экспериментального исследования напряженно-деформированного состояния элементов конструкций при простых видах нагружения;

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра, в том числе формирование умений по решению задач прочности, жесткости и устойчивости; умений по определению механических характеристик материалов.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Механика деформируемого твёрдого тела» следует отнести:

- освоение методов расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и усталость, определения механических характеристик материалов, теоретического и экспериментального определения напряженно-деформированного состояния при простых видах

нагружения, определения рациональных форм сечений элементов конструкций при различных видах нагружения.

В результате изучения дисциплины «Механика деформируемого твёрдого тела» студенты должны:

**знать:**

- основные гипотезы сопротивления материалов;
- простейшие геометрические тела для составления расчетных схем конструкций;
- основные геометрические характеристики плоских сечений;
- основные механические характеристики материалов;
- экспериментальные и теоретические методы исследования напряженнодеформированного состояния конструкций;
- методы расчета конструкций на прочность, жесткость;
- рациональные формы сечений элементов конструкций при различных видах нагружения;

**уметь:**

- составлять расчетные схемы на основе простейших элементов;
- определять положение центра тяжести и геометрические характеристики плоских сечений;
- проводить испытания материалов для определения механических характеристик;
- определять линейные и угловые перемещения поперечных сечений при различных видах нагружения;
- проводить расчеты на прочность, жесткость;
- определять линейные и угловые перемещения поперечных сечений при различных видах нагружения;

**владеть:**

- навыками создания расчетных схем элементов конструкций на основе простейших геометрических тел;
- навыками определения положения центра тяжести и величины геометрических характеристик сложных сечений;
- методами определения механических характеристик материалов;
- экспериментальными методами исследования напряженно-деформированного состояния элементов конструкций;
- методами расчета на прочность и жесткость;
- методами построения эпюр внутренних силовых факторов, напряжений и перемещений.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Механика деформируемого твёрдого тела» относится к числу учебных дисциплин обязательной части Блока 1 основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Механика деформируемого твёрдого тела» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математика;
- Физика;
- Детали машин;
- Механика сплошных сред;
- Механические и физические свойства металлов.

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных(е) единиц(ы) (180 часов).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 5                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>46</b>   | <b>46</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 26          | 26               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 20          | 20               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>134</b>  | <b>134</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 180         | 180              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | Экзамен     | Экзамен          |  |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 5                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>20</b>   | <b>20</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 8           | 8                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 12          | 12               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>160</b>  | <b>160</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 180         | 180              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | Экзамен     | Экзамен          |  |

### Название дисциплины «Материаловедение»

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Материаловедение»

следует отнести:

- подготовка студента к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по направлению;
- познание природы и свойств материалов, а также методов их упрочнения для наиболее эффективного использования в технике.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Материаловедение» следует отнести:

- изучение основных понятий, терминов и определений в области конструкционных, инструментальных и функциональных материалов (маркировка, структура, свойства);
- изучение состава, структуры и свойств современных металлических и неметаллических материалов;
- освоение основ термической, химико-термической и термомеханической обработки;
- освоение видов разупрочняющей и упрочняющей обработки (отжиг, нормализация, закалка, отпуск, цементация и др.);
- изучение физической сущности явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации;
- освоение основных связей между строением материалов и их свойствами (твёрдостью, прочностью, износостойкостью, пластичностью и др.);
- изучение области применения различных современных материалов для изготовления продукции.

В результате изучения дисциплины «Материаловедение» студенты должны:

**знать:**

- основные понятия о материалах и технологии их производства;
  - основные физические и химические процессы, протекающие при получении и обработке материалов;
- уметь:**

- проводить комплексное исследование основных характеристик и свойств материалов;
- оценивать изменение свойств материала при воздействии на него различных технологических факторов процесса производства;

**владеть:**

- практическими навыками исследования структуры и свойств материалов;
- экспериментальными методиками и техникой материаловедческих исследований для изучения материалов различного назначения.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Материаловедение» относится к числу учебных дисциплин обязательной части основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Материаловедение» взаимосвязана логически, содержательно и методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Безопасность жизнедеятельности;
- Метрология, стандартизация и сертификация; – Механика деформируемого твердого тела.
- Технология получения продукции из разнородных металлов и порошков;
- Механические и физические свойства металлов;
- Специальные стали и сплавы;
- Методы неразрушающего контроля металлов и сплавов.

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часов).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов    | Семестры (часов) |   |                |
|----------|----------------------------------|----------------|------------------|---|----------------|
|          |                                  |                | 1                | 2 | 3              |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>40</b>      |                  |   | <b>40</b>      |
|          | В том числе:                     |                |                  |   |                |
| 1.1      | Лекции                           | 22             |                  |   | 22             |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |                |                  |   |                |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 18             |                  |   | 18             |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>104</b>     |                  |   | <b>104</b>     |
|          | В том числе:                     |                |                  |   |                |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |                |                  |   |                |
| 2.2      | РГР/КР                           | -              |                  |   | -              |
|          | Итого часов                      | 144            |                  |   | 144            |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |                |                  |   |                |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>экзамен</b> |                  |   | <b>экзамен</b> |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |   |            |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|---|------------|
|          |                                  |             | 1                | 2 | 3          |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>20</b>   |                  |   | <b>20</b>  |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |            |
| 1.1      | Лекции                           | 12          |                  |   | 12         |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |             |                  |   |            |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 8           |                  |   | 8          |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>124</b>  |                  |   | <b>124</b> |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |            |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |   |            |
| 2.2      | РГР/КР                           | -           |                  |   | -          |
|          | Итого часов                      | 144         |                  |   | 144        |

|   |                          |         |  |  |         |
|---|--------------------------|---------|--|--|---------|
| 3 | Промежуточная аттестация |         |  |  |         |
|   | Зачет/диф.зачет/экзамен  | экзамен |  |  | экзамен |

## Название дисциплины «Детали машин»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

**Цель** дисциплины «Детали машин» – научить студента пониманию теоретических основ, методических приемов и особенностей расчетов и конструирования машин, механизмов и технологий обработки металлов давлением, а также пониманию методов конструирования технологических машин и оборудования для обработки металлов давлением.

**Основными задачами** дисциплины «Детали машин» являются:

- изучить путь от выбора схемы механизма через многовариантность проектных решений до его воплощения в рабочих чертежах;
- изучить методы анализа структурного состава машин, механизмов и технологий обработки металлов давлением;
- изучить методы определения энергосиловых параметров оборудования, используемого для обработки металлов и сплавов давлением, по условиям прочности, жесткости, вибрационной устойчивости и долговечности.

В результате изучения дисциплины «Детали машин» студенты должны:

**знать:**

- элементы начертательной геометрии и компьютерной графики, программные средства компьютерной графики;
- основы расчетов на прочность и жесткость деталей конструкций, принципы выбора типовых деталей;
- основы метрологии, методы и средства измерения физических величин, правовые основы и системы стандартизации и сертификации;
- основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудования для их осуществления;
- основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора;

**уметь:**

- выполнять чертежи деталей и элементов конструкций;
- выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин и механизмов;
- выбирать электрооборудование и рассчитать режимы его работы;

- использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции;
- определять физические и механические свойства материалов при различных видах испытаний;
- применять методы анализа и обработки экспериментальных данных, систематизации научно-технической информации;
- применять программное обеспечение для решения типовых задач производства и обработки металлов и сплавов;
- принимать технологические решения, позволяющие использовать безотходные и ресурсосберегающие технологии в металлургии;

**владеть:**

- методами компьютерной графики;
- методами анализа напряженного и деформированного состояний материалов, принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования;
- навыками расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения;
- навыками работы с современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Согласно учебному плану бакалавриата дисциплина «Детали машин» входит в обязательную часть.

Дисциплина «Детали машин» имеет теоретическую и практическую направленность. Дисциплина взаимосвязана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

«Математика», «Физика (Механика)», «Цифровая грамотность», «Механика деформируемого твердого тела», «Компьютерная графика», а также «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материаловедение» и, соответственно, базируется на отдельных положениях и методах этих дисциплин.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5\_ зачетных(е) единиц(ы) (\_180 часов).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |   |            |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|---|------------|
|          |                                  |             | 1                | 2 | 1          |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>54</b>   |                  |   | <b>54</b>  |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |            |
| 1.1      | Лекции                           | 18          |                  |   | 18         |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 18          |                  |   | 18         |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 18          |                  |   | 18         |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>126</b>  |                  |   | <b>126</b> |

|          |                                 |         |  |  |         |
|----------|---------------------------------|---------|--|--|---------|
|          | В том числе:                    |         |  |  |         |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа |         |  |  |         |
| 2.2      | РГР/КР                          | -       |  |  | -       |
|          | Итого часов                     | 180     |  |  | 180     |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |         |  |  |         |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | экзамен |  |  | экзамен |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |            |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|------------|
|          |                                  |             |                  |  | 4          |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>14</b>   |                  |  | <b>14</b>  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |            |
| 1.1      | Лекции                           | 6           |                  |  | 6          |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4           |                  |  | 4          |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 4           |                  |  | 4          |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>166</b>  |                  |  | <b>166</b> |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |            |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |            |
| 2.2      | РГР/КР                           | -           |                  |  | -          |
|          | Итого часов                      | 180         |                  |  | 180        |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |            |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     |                  |  | экзамен    |

## Название дисциплины «Теплофизика»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

**Целью** освоения дисциплины «Теплофизика» является расширение научного кругозора в области технических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

**Задачами** освоения дисциплины «Теплофизика» является:

- ознакомление студентов с основными процессами тепло- и массопереноса в металлургических агрегатах;
- формирование знаний технологических схем организации условий нагрева металла перед обработкой давлением и термообработкой. В области металлургического производства курс охватывает круг вопросов, связанных с сокращением удельных затрат энергии и минимизации выброса вредных веществ. Отдельно уделяется внимание вопросам энергоснабжения тепловых агрегатов с целью оптимизации процессов сжигания топлива.
- освоение методик расчета металлургических печей для нагрева под прокатку и термической обработки металлопродукции и умение их практического применения к реальным металлургическим агрегатам;

– подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

В результате освоения дисциплины «Теплофизика» обучающиеся должны:

**знать:**

– методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных библиотек и ресурсов сети Интернет; основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий для практической поддержки технических и управленческих решений; структуру и перспективы развития металлургического производства; принципы оптимизации технологических процессов в металлургии; технологические возможности и основные области применения соответствующего металлургического оборудования;

**уметь:**

– критически оценивать и делать выводы по результатам имитационного моделирования; формулировать и решать задачи, требующие использования современных вычислительных средств, информационных технологий и программного обеспечения; использовать навыки проектирования баз данных при разработке информационных систем и взаимодействующих с ними приложений; оценивать техническое состояние и анализировать условия и режимы работы металлургических агрегатов; оценивать технологические возможности металлургического агрегата в зависимости от интенсивности режима его работы; выполнять теплотехнические расчеты, проектировать и конструировать детали и узлы металлургического оборудования;

**владеть:**

– физико–математическим аппаратом для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности, основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования, оформлением отчетов и документов по научно-исследовательской деятельности; основными методами переработки информации в технологических схемах автоматического регулирования и оптимизации металлургических процессов; вопросами, связанными с нагревом и охлаждением металла в тепловых агрегатах; основными методами, способами и средствами защиты производственного персонала и окружающей среды от негативного воздействия металлургических процессов; навыками критериальной оценки новых технологий и конструктивных особенностей технологического оборудования.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Теплофизика» относится к числу дисциплин обязательного цикла. Ее изучение базируется на следующих дисциплинах:

- Математика,
- Физика,
- Химия.

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин:

- Оборудование и автоматизация металлургических производств;
- Экология современных металлургических производств.

Знания и практические навыки, полученные из курса «Теплофизика», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ.

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 4                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>32</b>    | <b>32</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 24           | 24               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |              |                  |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 8            | 8                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>76</b>    | <b>76</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 108          | 108              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 4                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>10</b>    | <b>10</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 6            | 6                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |              |                  |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 4            | 4                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>98</b>    | <b>98</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 108          | 108              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

## **Название дисциплины «Металлургические технологии»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Целями дисциплины является:

- получение студентами необходимых знаний по основам физико-химических процессов производства черных и цветных металлов, принципам работы технологических агрегатов, а также существующим в черной и цветной металлургии технологиям, обеспечивающим получение конечных продуктов требуемого качества, с высокой производительностью, безопасные условия труда и защиту окружающей среды; получение представления о технологических схемах производства и основных принципов работы технологических агрегатов;
- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи дисциплины:

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Металлургические технологии» студенты должны:

**знать:**

- основные виды и характеристику сырьевых материалов, используемых при производстве черных и цветных металлов; современные технологии получения черных и цветных металлов; общее устройство и принципы работы основного металлургического оборудования;

**уметь:**

- составлять и анализировать возможные технологические схемы переработки сырья черных и цветных металлов с учетом комплексности его использования и охраны окружающей среды; осуществлять обоснованный выбор оборудования для проведения необходимых технологических процессов;

**владеть:**

- навыками решения инженерных задач на базе имеющихся теоретических знаний; навыками анализа производственных процессов в черной и цветной металлургии, оценки их ресурсо-экологических характеристик.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы

бакалавриата.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Экология»; «История развития металлургии»; «Инновации в металлургии».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Современные технологии металлургических процессов»; «Экология современных металлургических производств»; «Моделирование и оптимизация металлургических процессов».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Металлургические технологии», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(е) единиц(ы) (180 часов).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |           |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|-----------|--|
|          |                                  |             | 4                | 5         |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>56</b>   | <b>32</b>        | <b>24</b> |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |           |  |
| 1.1      | Лекции                           | 24          | 16               | 8         |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 32          | 16               | 16        |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |           |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>124</b>  | <b>72</b>        | <b>52</b> |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |           |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |           |  |
| 2.2      | РГР/КР                           | -           | -                |           |  |
|          | Итого часов                      | 180         | 104              | 76        |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |           |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          |             | зачет            | экзамен   |  |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |           |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|-----------|--|
|          |                                  |             | 4                | 5         |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>   | <b>10</b>        | <b>8</b>  |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |           |  |
| 1.1      | Лекции                           | 10          | 6                | 6         |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8           | 4                | 4         |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |           |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>162</b>  | <b>80</b>        | <b>82</b> |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |           |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |           |  |
| 2.2      | РГР/КР                           | -           | -                |           |  |
|          | Итого часов                      | 180         | 90               | 90        |  |

|   |                          |  |       |         |  |
|---|--------------------------|--|-------|---------|--|
| 3 | Промежуточная аттестация |  |       |         |  |
|   | Зачет/диф.зачет/экзамен  |  | зачет | экзамен |  |

## Название дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

**Цель** – подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по указанному направлению.

**Основными задачами** дисциплины являются:

- овладение теоретическими и практическими методами определения погрешностей средств измерений;
- овладение методиками инженерных расчетов взаимозаменяемости основных видов деталей сопряжений и узлов машин общего назначения, отклонений размеров, формы и шероховатости поверхности деталей конструкций;
- практическое освоение современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством, эксплуатации контрольно-измерительных средств;
- изучение основных положений в области стандартизации и сертификации, организации разработки и утверждения нормативных технических документов;
- освоение методики выполнения работ по сертификации продукции и услуг.

В результате изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» студенты должны:

**знать:**

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и качества продукции;
- основные закономерности в области метрологии, терминологию, основные понятия и определения, относящиеся к метрологии и метрологическому обеспечению, взаимозаменяемости, стандартизации и сертификации;
- методы и средства контроля качества продукции, организационные формы (системы) управления качеством, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, в том числе машиностроения и приборостроения;

**уметь:**

- использовать справочные системы поиска информации в области метрологии, технических измерений, стандартизации и сертификации;
- применять методы метрологии при выборе средств измерений для контроля деталей в машиностроении; рассчитывать и выбирать посадки

деталей машин с учётом конструкторских, технологических и экономических требований;

–назначать и оценивать шероховатость, волнистость, отклонения формы и расположения поверхностей деталей машиностроения;

–выбирать надлежащие сопряжения резьбовых соединений, зубчатых передач, шлицевых соединений и других элементов механизмов и машин;

**владеть:**

–навыками поиска информации по метрологии, стандартизации и сертификации в поисковых системах;

–навыками обработки результатов измерений и определения погрешностей результата измерения;

–основными методами, способами и средствами измерений для организации метрологического обеспечения производства продукции;

–навыками проведения проверки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

–навыками использования методов стандартизации и сертификации материалов и процессов;

–навыками инженерных расчетов допусков и посадок основных видов деталей, сопряжений и узлов машин общего назначения, назначения отклонений размеров, формы и шероховатости поверхности деталей конструкций.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия», профиль подготовки «Инновации в металлургии».

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- математика;
- детали машин;
- материаловедение;
- основы технологических процессов ОМД;
- оборудование металлургических производств;
- металлургические технологии;
- технология соединения металлов и материалов
  - моделирование и оптимизация металлургических процессов

## **3. Трудоёмкость и структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 6                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>32</b>   | <b>32</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 18          | 18               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 14          | 14               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>112</b>  | <b>112</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           | -           | -                |  |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 6                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>10</b>   | <b>10</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 6           | 6                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4           | 4                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>134</b>  | <b>134</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           | -           | -                |  |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

### Название дисциплины «Металлургическая теплотехника»

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями дисциплины является:

- ознакомление студентов с основными особенностями тепловой работы металлургических агрегатов;
- формирование знаний технологических схем организации условий нагрева металла перед обработкой давлением и термообработкой. В области металлургического производства курс охватывает круг вопросов, связанных с

сокращением удельных затрат энергии и минимизации выброса вредных веществ с продуктами горения топлива. Отдельно уделяется внимание вопросам энергоснабжения тепловых агрегатов с целью оптимизации процессов сжигания топлива.

- освоение методик расчета металлургических печей для нагрева под прокатку и термической обработки металлопродукции и умение их практического применения к реальным металлургическим агрегатам;
- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи дисциплины:

- расширение научного кругозора в области технических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Металлургическая теплотехника» студенты должны:

**знать:**

- методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных библиотек и ресурсов сети Интернет; основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий для практической поддержки технических и управленческих решений; структуру и перспективы развития металлургического производства; принципы оптимизации технологических процессов в металлургии; технологические возможности и основные области применения соответствующего металлургического оборудования;

**уметь:**

- критически оценивать и делать выводы по результатам имитационного моделирования; формулировать и решать задачи, требующие использования современных вычислительных средств, информационных технологий и программного обеспечения; использовать навыки проектирования баз данных при разработке информационных систем и взаимодействующих с ними приложений; оценивать техническое состояние и анализировать условия и режимы работы металлургических агрегатов; оценивать технологические возможности металлургического агрегата в зависимости от интенсивности режима его работы; выполнять теплотехнические расчеты, проектировать и конструировать детали и узлы металлургического оборудования;

**владеть:**

- физико–математическим аппаратом для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности, основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования, оформлением отчетов и документов по научно-исследовательской деятельности; основными методами переработки информации в технологических схемах автоматического регулирования и оптимизации металлургических процессов;

вопросами, связанными с нагревом и охлаждением металла в тепловых агрегатах; основными методами, способами и средствами защиты производственного персонала и окружающей среды от негативного воздействия металлургических процессов; навыками критериальной оценки новых технологий и конструктивных особенностей технологического оборудования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательной части обязательных дисциплин цикла. Ее изучение базируется на следующих дисциплинах:

- Математика,
- Физика,
- Химия,
- Теплофизика

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин:

- Основы технологических процессов ОМД;
- Экология современных металлургических производств.

Знания и практические навыки, полученные из курса «Металлургическая теплотехника», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(е) единиц(ы) (216 часов).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 6                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>54</b>   | <b>54</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 36          | 36               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 18          | 18               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>162</b>  | <b>162</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           | -           | -                |  |
|          | Итого часов                      | 216         | 216              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

### 3.2 Заочная форма

|  | Вид учебной работы | Всего | Семестры (часов) |
|--|--------------------|-------|------------------|
|--|--------------------|-------|------------------|

|            |                                  |                |                |  |
|------------|----------------------------------|----------------|----------------|--|
| <b>п/п</b> |                                  | <b>часов</b>   | <b>6</b>       |  |
| <b>1</b>   | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>22</b>      | <b>22</b>      |  |
|            | В том числе:                     |                |                |  |
| 1.1        | Лекции                           | 12             | 12             |  |
| 1.2        | Семинарские/практические занятия | 10             | 10             |  |
| 1.3        | Лабораторные занятия             |                |                |  |
| <b>2</b>   | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>194</b>     | <b>194</b>     |  |
|            | В том числе:                     |                |                |  |
| 2.1        | Курсовой проект/курсовая работа  |                |                |  |
| 2.2        | РГР/КР                           | -              | -              |  |
|            | Итого часов                      | 216            | 216            |  |
| <b>3</b>   | <b>Промежуточная аттестация</b>  |                |                |  |
|            | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b> |  |

## **Название дисциплины «Защита интеллектуальной собственности в металлургии»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

К **основным целям** освоения дисциплины «Защита интеллектуальной собственности и авторских прав» следует отнести:

-последовательное изучение и анализ институтов интеллектуальной собственности, основных положений, законодательства и практики правоприменения;

-формирование у студентов научного мировоззрения о роли и значении интеллектуальной творческой деятельности в жизни общества.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Защита интеллектуальной собственности и авторских прав» следует отнести:

-формирование представления о системе источников права интеллектуальной собственности;

-выработка у студентов навыков самостоятельной работы с ними;

-уяснение общих положений о правовой охране объектов интеллектуальной собственности в целом;

-уяснение особенностей правового регулирования охраны отдельных объектов интеллектуальной собственности.

В результате освоения дисциплины «Защита интеллектуальной собственности и авторских прав» обучающиеся должны:

#### **знать:**

- основы правовой системы России;
- правовые механизмы защиты интеллектуальной собственности;
- основные источники нормативно-правового регулирования и охраны результатов интеллектуальной деятельности;
- механизмы и способы регистрации результатов интеллектуальной деятельности;

#### **уметь:**

- использовать нормы различных отраслей права в целях защиты интеллектуальной собственности;
- применять информацию, полученную из различных источников нормативно-правового регулирования и охраны результатов интеллектуальной деятельности в целях защиты интеллектуальной собственности;
- организовать проведение экспертизы результатов интеллектуальной деятельности;

#### **владеть:**

- навыками применения различных норм права в сфере защиты интеллектуальной собственности;
- навыками применения различных норм права в сфере защиты интеллектуальной собственности;

– методами систематизации и анализа различной информации по использованию правовых механизмов охраны результатов интеллектуальной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Защита интеллектуальной собственности и авторских прав» относится к числу дисциплин обязательной части цикла основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Защита интеллектуальной собственности и авторских прав» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Производственный менеджмент
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Правоведение
- Учебной, производственной и преддипломной практиками

## 3. Трудоемкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |   |              |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|---|--------------|
|          |                                  |              | 1                | 2 | 3            |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>36</b>    |                  |   | <b>36</b>    |
|          | В том числе:                     |              |                  |   |              |
| 1.1      | Лекции                           | 18           |                  |   | 18           |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 18           |                  |   | 18           |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |   |              |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>72</b>    |                  |   | <b>72</b>    |
|          | В том числе:                     |              |                  |   |              |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |   |              |
| 2.2      | РГР/КР                           | -            |                  |   | -            |
|          | Итого часов                      | 108          |                  |   | 108          |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |   |              |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> |                  |   | <b>зачет</b> |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |   |           |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|---|-----------|
|          |                                  |             | 1                | 2 | 7         |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>   |                  |   | <b>18</b> |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |           |
| 1.1      | Лекции                           | 10          |                  |   | 10        |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8           |                  |   | 8         |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |   |           |

|          |                                 |           |  |  |           |
|----------|---------------------------------|-----------|--|--|-----------|
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>   | <b>90</b> |  |  | <b>90</b> |
|          | В том числе:                    |           |  |  |           |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа |           |  |  |           |
| 2.2      | РГР/КР                          | -         |  |  | -         |
|          | Итого часов                     | 108       |  |  | 108       |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |           |  |  |           |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | зачет     |  |  | зачет     |

### **Название дисциплины «Правовые аспекты в металлургии»**

#### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Основной целью освоения дисциплины «Правовые аспекты в металлургии» является подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование знаний в области юриспруденции, представлений об основах и специфике правового регулирования отношений в профессиональной сфере.

Задачами дисциплины «Правовые аспекты в металлургии» является:

- выработка у студентов навыков применения норм законодательства Российской Федерации в ходе их будущей профессиональной деятельности;
- принятия решений и совершения юридически значимых действий в точном соответствии с законом;
- анализа законодательства и практики его применения;
- ориентации в специальной литературе.

В результате изучения дисциплины «Правовые аспекты в металлургии» студенты должны:

**знать:**

- важнейшие основы различных отраслей российского права, а также специфику правового регулирования будущей профессиональной деятельности студентов;
- понятие, виды и систему нормативных актов, регулирующих профессиональную деятельность;

**уметь:**

- анализировать содержание нормативных актов, практику их применения;
- анализировать и использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности;

- **владеть:**
- юридической терминологией, навыками работы с нормативными правовыми актами;
- юридической терминологией, навыками подготовки нормативной документации в профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Правовые аспекты в металлургии» относится к обязательной части программы бакалавриата по направлению 22.03.02 «Металлургия».

Содержание курса базируется на знаниях, полученных в общеобразовательной школе при изучении дисциплины «обществознание».

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате изучения дисциплин «История (история России, всеобщая история)», «Философия».

Основные положения дисциплины могут быть использованы при прохождении практики и написании выпускной квалификационной работы.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов    | Семестры (часов) |  |   |
|----------|----------------------------------|----------------|------------------|--|---|
|          |                                  |                | 4                |  | 3 |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>36</b>      | <b>36</b>        |  |   |
|          | В том числе:                     |                |                  |  |   |
| 1.1      | Лекции                           | 18             | 18               |  |   |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 18             | 18               |  |   |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |                |                  |  |   |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>72</b>      | <b>72</b>        |  |   |
|          | В том числе:                     |                |                  |  |   |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |                |                  |  |   |
| 2.2      | РГР/КР                           | -              | -                |  |   |
|          | Итого часов                      | 108            | 108              |  |   |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |                |                  |  |   |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b>   |  |   |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов    | Семестры (часов) |  |   |
|----------|----------------------------------|----------------|------------------|--|---|
|          |                                  |                | 4                |  | 3 |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>10</b>      | <b>10</b>        |  |   |
|          | В том числе:                     |                |                  |  |   |
| 1.1      | Лекции                           | 6              | 6                |  |   |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4              | 4                |  |   |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |                |                  |  |   |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>98</b>      | <b>98</b>        |  |   |
|          | В том числе:                     |                |                  |  |   |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |                |                  |  |   |
| 2.2      | РГР/КР                           | -              | -                |  |   |
|          | Итого часов                      | 108            | 108              |  |   |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |                |                  |  |   |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b>   |  |   |

## **Название дисциплины «Линейная алгебра»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

К основным целям освоения дисциплины «Линейная алгебра» следует отнести:

- воспитание у студентов общей математической культуры;
- приобретение студентами широкого круга математических знаний, умений и навыков;
- развитие способности студентов к индуктивному и дедуктивному мышлению наряду с развитием математической интуиции;
- умение студентами развивать навыки самостоятельного изучения учебной и научной литературы, содержащей математические сведения и результаты;
- подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений использовать освоенные математические методы в профессиональной деятельности.
- подготовку высококвалифицированных кадров, востребованных в условиях цифровой турбулентности и высоких технологических рисков современной цифровой экономики.

К основным задачам освоения дисциплины «Линейная алгебра» следует отнести:

- освоение студентами основных понятий, методов, формирующих общую математическую подготовку, необходимую для успешного решения прикладных задач;
- формирование у студента требуемого набора компетенций, соответствующих его направлению подготовки и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1: Модуль «Математические и естественно-научные дисциплины».

Дисциплина «Линейная алгебра» логически связана с последующими дисциплинами:

*В обязательной части*

- математический анализ;
- физика;
- механика твердого деформируемого тела;
- электротехника и электроника;
- металлургическая теплотехника;
- теплофизика.

В части, формируемой участниками образовательных отношений:

- основы экономической теории;
- физическая химия;

- механика сплошных сред.

*В части элективных дисциплин:*

- применение ПЭВМ в исследованиях;
- моделирование и оптимизация металлургических процессов;
- моделирование технических объектов.

Обучение по дисциплине «Линейная алгебра» направлено на формирование у обучающихся способностей применять поиск критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, а также умений решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественно-научные и инженерные знания.

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов    | Семестры (часов) |   |
|----------|----------------------------------|----------------|------------------|---|
|          |                                  |                | 1                |   |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>28</b>      | <b>28</b>        |   |
|          | В том числе:                     |                |                  |   |
| 1.1      | Лекции                           | 8              | 8                |   |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 20             | 20               |   |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |                |                  |   |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>80</b>      | <b>80</b>        |   |
|          | В том числе:                     |                |                  |   |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |                |                  |   |
| 2.2      | РГР/КР                           |                |                  | - |
|          | Итого часов                      | 108            | 108              |   |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |                |                  |   |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b>   |   |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |   |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|---|
|          |                                  |             | 1                |   |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>16</b>   | <b>16</b>        |   |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |
| 1.1      | Лекции                           | 6           | 6                |   |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 10          | 10               |   |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |   |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>92</b>   | <b>92</b>        |   |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |   |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  | - |

|          |                                 |                |                |  |
|----------|---------------------------------|----------------|----------------|--|
|          | Итого часов                     | 108            | 108            |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |                |                |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b> |  |

## Название дисциплины «Математический анализ»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Математический анализ» следует отнести:

- воспитание у студентов общей математической культуры;
- приобретение студентами широкого круга математических знаний, умений и навыков;
- развитие способности студентов к индуктивному и дедуктивному мышлению наряду с развитием математической интуиции;
- умение студентами развивать навыки самостоятельного изучения учебной и научной литературы, содержащей математические сведения и результаты;
- подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений использовать освоенные математические методы в профессиональной деятельности.
- подготовку высококвалифицированных кадров, востребованных в условиях цифровой турбулентности и высоких технологических рисков современной цифровой экономики.

К основным задачам освоения дисциплины «Математический анализ» следует отнести:

- освоение студентами основных понятий, методов, формирующих общую математическую подготовку, необходимую для успешного решения прикладных задач;
- формирование у студента требуемого набора компетенций, соответствующих его направлению подготовки и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда.

Обучение по дисциплине «Математический анализ» направлено на формирование у обучающихся способностей применять поиск критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, а также умений решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественно-научные и инженерные знания.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1: Модуль

«Математические и естественно-научные дисциплины».

Дисциплина базируется на следующей, пройденной дисциплине:

- линейная алгебра.

Дисциплина «Математический анализ» логически связана с последующими дисциплинами:

*В обязательной части*

- физика;
- механика твердого деформируемого тела;
- электротехника и электроника;
- металлургическая теплотехника;
- теплофизика.

В части формируемой участниками образовательных отношений:

- основы экономической теории;
- физическая химия;
- механика сплошных сред.

*В части элективных дисциплин*

- применение ПЭВМ в исследованиях;
- моделирование и оптимизация металлургических процессов;
- моделирование технических объектов.

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы)  
( 144 часов).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов    | Семестры (часов) |   |
|----------|----------------------------------|----------------|------------------|---|
|          |                                  |                | 2                |   |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>36</b>      | <b>36</b>        |   |
|          | В том числе:                     |                |                  |   |
| 1.1      | Лекции                           | 8              | 8                |   |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 28             | 28               |   |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |                |                  |   |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>108</b>     | <b>108</b>       |   |
|          | В том числе:                     |                |                  |   |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |                |                  |   |
| 2.2      | РГР/КР                           |                |                  | - |
|          | Итого часов                      | 144            | 144              |   |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |                |                  |   |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b>   |   |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы        | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|---------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                           |             | 2                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b> | <b>20</b>   | <b>20</b>        |  |
|          | В том числе:              |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                    | 8           | 8                |  |

|          |                                  |                |                |   |
|----------|----------------------------------|----------------|----------------|---|
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 12             | 12             |   |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |                |                |   |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>124</b>     | <b>124</b>     |   |
|          | В том числе:                     |                |                |   |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |                |                |   |
| 2.2      | РГР/КР                           |                |                | - |
|          | Итого часов                      | 144            | 144            |   |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |                |                |   |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b> |   |

### Название дисциплины «Физика»

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель - формирование у студентов научного мышления и современного мировоззрения.

Задачи дисциплины «Физика»:

- научить современным методам физического исследования на основе знаний универсальных физических законов;
- сформировать умение выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности и навыки решения прикладных задач, моделирования физических процессов, проведения физического эксперимента, использования современного физического оборудования и компьютерных методов обработки результатов с учетом погрешности измерительных приборов.

Планируемые результаты обучения – освоение основных закономерностей физических процессов, способов вычисления и моделирования физических законов, навыками проведения физического эксперимента.

В результате изучения дисциплины «Физика» студенты должны:

**знать:**

- основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;
- приемы решения прикладных задач из различных областей физики;

**уметь:**

- применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин;
- выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности;

**владеть:**

- навыками решения прикладных задач из различных областей физики;
- начальными навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

«Физика» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- математика;
- механика деформируемого твердого тела;
- теплофизика;
- металлургическая теплотехника;
- электротехника и электроника;
- безопасность жизнедеятельности;
- метрология, стандартизация и сертификация.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часов).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |   |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|---|
|          |                                  |             | 2                |   |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>36</b>   | <b>36</b>        |   |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |
| 1.1      | Лекции                           | 8           | 8                |   |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 10          | 10               |   |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 18          | 18               |   |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>108</b>  | <b>108</b>       |   |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |   |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  | - |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |   |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |   |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | зачет       | зачет            |   |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |   |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|---|
|          |                                  |             | 2                |   |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>14</b>   | <b>14</b>        |   |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |
| 1.1      | Лекции                           | 4           | 4                |   |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4           | 4                |   |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 6           | 6                |   |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>130</b>  | <b>130</b>       |   |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |   |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  | - |

|          |                                 |              |              |  |
|----------|---------------------------------|--------------|--------------|--|
|          | Итого часов                     | 144          | 144          |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |              |              |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | <b>зачет</b> | <b>зачет</b> |  |

## Название дисциплины «Химия»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель изучения дисциплины «Химия» – научить понимать природу химических

реакций, используемых в металлургических производствах; использовать общие

закономерности протекания химических реакций, современные представления о

строении атомов элементов и о зависимости свойств веществ от положения элементов

в периодической системе, а также от характера химической связи применительно к

задачам металлургии и технологии металлов и сплавов.

Основными задачами дисциплины «Химия» являются:

– приобретение навыков на основании положения элементов в Периодической системе предвидеть их свойства, а также свойства их соединений;

– умение оценивать возможность протекания химических процессов, факторы, способствующие увеличению выхода продукта реакции;

– овладение принципами рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов.

– расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины "Химия" студенты должны:

**знать:**

- строение атома, химические свойства элементов и их соединений;

- общие закономерности протекания химических реакций;

- природу химических реакций, используемых в металлургических производствах;

**уметь:**

- прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций;

- определять виды связей и объяснять пространственное строение веществ;

- обосновывать выбор реагентов для проведения химико-технологических реакций на основе знаний общих закономерностей протекания химических реакций

**владеть:**

- самостоятельной работой с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах, объяснения их применения в практических ситуациях;
- решением теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части первого блока

Дисциплина «Химия» является основой для всех дисциплин обязательной части.

«Химия» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- математика;
- механика деформируемого твердого тела;
- теплофизика;
- металлургическая теплотехника;

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часов).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |   |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|---|
|          |                                  |             | 3                |   |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>36</b>   | <b>36</b>        |   |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |
| 1.1      | Лекции                           | 12          | 12               |   |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 12          | 12               |   |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 12          | 12               |   |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>108</b>  | <b>108</b>       |   |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |   |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  | - |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |   |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |   |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |   |

### 3.2 Заочная форма

|  | Вид учебной работы | Всего | Семестры (часов) |
|--|--------------------|-------|------------------|
|--|--------------------|-------|------------------|

|            |                                  |                |                |   |
|------------|----------------------------------|----------------|----------------|---|
| <b>п/п</b> |                                  | <b>часов</b>   | <b>3</b>       |   |
| <b>1</b>   | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>10</b>      | <b>10</b>      |   |
|            | В том числе:                     |                |                |   |
| 1.1        | Лекции                           | 4              | 4              |   |
| 1.2        | Семинарские/практические занятия | 2              | 2              |   |
| 1.3        | Лабораторные занятия             | 4              | 4              |   |
| <b>2</b>   | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>134</b>     | <b>134</b>     |   |
|            | В том числе:                     |                |                |   |
| 2.1        | Курсовой проект/курсовая работа  |                |                |   |
| 2.2        | РГР/КР                           |                |                | - |
|            | Итого часов                      | 144            | 144            |   |
| <b>3</b>   | <b>Промежуточная аттестация</b>  |                |                |   |
|            | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b> |   |

## **Название дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

К основным целям освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» следует отнести следующие:

Цели освоения модуля 1 «Безопасность жизнедеятельности»:

- формирование у студентов общего представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями к безопасности и защищенности человека. Реализация этих требований гарантирует сохранение работоспособности и здоровья человека, готовит его к действиям в экстремальных условиях.

К основным задачам освоения модуля 1 «Безопасность жизнедеятельности» следует отнести:

- формирование базовых знаний об имеющихся угрозах окружающей среды, ее негативных факторах;
- изучение моделей поведения в ситуациях, угрожающих жизни и здоровью человека;
- использование современных методов предупреждения опасностей;
- формирование навыков оказания первой медицинской помощи и обеспечения безопасности человека;
- изучение правил и положений обеспечения безопасности жизнедеятельности человека.

Цели освоения модуля 2 «Основы военной подготовки»:

- формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся образовательных организаций высшего образования в качестве граждан способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

К основным задачам освоения модуля «Основы военной подготовки» следует отнести:

- формирование у обучающихся понимания главных положений военной доктрины Российской Федерации, а также основ военного строительства и структуры Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ);
- формирование у обучающихся высокого общественного сознания и воинского долга;
- воспитание дисциплинированности, высоких морально-психологических качеств личности гражданина - патриота;
- освоение базовых знаний и формирование ключевых навыков военного дела;
- раскрытие специфики деятельности различных категорий военнослужащих ВС РФ;
- ознакомление с нормативными документами в области обеспечения обороны государства и прохождения военной службы;

- формирование строевой подтянутости, уважительного отношения к воинским ритуалам и традициям, военной форме одежды;
- изучение и принятие правил воинской вежливости;
- овладение знаниями уставных норм и правил поведения военнослужащих.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к числу учебных дисциплин обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавров по всем направлениям подготовки для всех форм обучения.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетная(е) единиц(ы) (72 часов).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |   |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|---|
|          |                                  |             | 6                |   |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>   | <b>18</b>        |   |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |
| 1.1      | Лекции                           | 6           | 6                |   |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 6           | 6                |   |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 6           | 6                |   |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>54</b>   | <b>54</b>        |   |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |   |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  | - |
|          | Итого часов                      | 72          | 72               |   |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |   |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | зачет       | зачет            |   |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |   |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|---|
|          |                                  |             | 3                |   |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>12</b>   | <b>12</b>        |   |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |
| 1.1      | Лекции                           | 4           | 4                |   |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4           | 4                |   |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 4           | 4                |   |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>60</b>   | <b>60</b>        |   |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |   |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  | - |
|          | Итого часов                      | 72          | 72               |   |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |   |

|  |                         |       |       |  |
|--|-------------------------|-------|-------|--|
|  | Зачет/диф.зачет/экзамен | зачет | зачет |  |
|--|-------------------------|-------|-------|--|

## **Название дисциплины «Основы военной подготовки»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

К основным целям освоения дисциплины «Основы военной подготовки» следует отнести следующие:

Цели освоения дисциплины «Основы военной подготовки»:

- получение знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся образовательных организаций высшего образования (далее - вуз) в качестве граждан способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

К основным задачам освоения дисциплины «Основы военной подготовки» следует отнести:

- формирование базовых знаний о строевой подготовке;
- овладение навыками выполнения строевых приемов с оружием и без него.

Обучение по дисциплине «Основы военной подготовки» направлено на формирование у обучающихся способности создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Основы военной подготовки» относится к числу учебных дисциплин обязательной части Блока «Факультативные дисциплины» и входит в образовательную программу подготовки бакалавров по всем направлениям подготовки для всех форм обучения.

### **4. Трудоёмкость и структура дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часов).

#### **3.1 Очно-заочная форма**

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 6                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>   | <b>18</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 8           | 8                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 10          | 10               |  |

|          |                                 |              |              |  |
|----------|---------------------------------|--------------|--------------|--|
| 1.3      | Лабораторные занятия            |              |              |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>   | <b>54</b>    | <b>54</b>    |  |
|          | В том числе:                    |              |              |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа |              |              |  |
| 2.2      | РГР/КР                          |              |              |  |
|          | Итого часов                     | 72           | 72           |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |              |              |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | <b>зачет</b> | <b>зачет</b> |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 1                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>10</b>    | <b>10</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 4            | 4                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 6            | 6                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>62</b>    | <b>62</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

## Название дисциплины «Инновации в металлургии»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями дисциплины является:

- дать студенту сведения по перспективным металлургическим технологиям и их воздействию на состояние и качество окружающей природной среды, показать пути модернизации традиционных металлургических технологий, дать представления о тенденциях, которые должны определять промышленную политику в области металлургии, экологии, энерго- и ресурсосбережении, а также в области рационального природопользования;

- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Курс основан на конкретных примерах, отражающих современные достижения и международный опыт лучших металлургических предприятий

и реализованных в них технологий.

Задачи дисциплины:

расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Инновации в металлургии» студенты должны:

**знать:**

– современные ориентиры развития металлургии; принципы проектирования инновационных технологических процессов;

**уметь:**

– выделять приоритетные направления развития металлургического комплекса; проводить оценку эффективности внедрения инновационных технологий;

**владеть:**

– способами пополнения профессиональных знаний на основе использования оригинальных источников, в том числе электронных и на иностранном языке, из разных областей общей и профессиональной культуры.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «История развития металлургии»; «Экология»; «Безопасность жизнедеятельности».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Введение в профессию»; «Современные технологии металлургических процессов»; «Оборудование металлургических производств».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Инновации в металлургии», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п | Вид учебной работы | Всего часов | Семестры (часов) |    |
|-----|--------------------|-------------|------------------|----|
|     |                    |             | 1                | 2  |
| 1   | Аудиторные занятия | 36          |                  | 36 |
|     | В том числе:       |             |                  |    |

|          |                                  |              |  |              |
|----------|----------------------------------|--------------|--|--------------|
| 1.1      | Лекции                           | 18           |  | 18           |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 18           |  | 18           |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |  |              |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>72</b>    |  | <b>72</b>    |
|          | В том числе:                     |              |  |              |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |  |              |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |  |              |
|          | Итого часов                      | 108          |  | 108          |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |  |              |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> |  | <b>зачет</b> |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |              |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--------------|
|          |                                  |              | 1                | 3            |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>    |                  | <b>18</b>    |
|          | В том числе:                     |              |                  |              |
| 1.1      | Лекции                           | 10           |                  | 10           |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8            |                  | 8            |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |              |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>90</b>    |                  | <b>90</b>    |
|          | В том числе:                     |              |                  |              |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |              |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |              |
|          | Итого часов                      | 108          |                  | 108          |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |              |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> |                  | <b>зачет</b> |

### Название дисциплины «Основы экономической теории»

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

**Цель** дисциплины «Основы экономической теории» сформировать прочные теоретические знания и практические навыки, экономическое мышление у студентов, необходимые для оценки экономических процессов и явлений, что будет способствовать принятию адекватных, рациональных хозяйственных решений.

**Задачи** дисциплины «Основы экономической теории»:

- изложить современные концепции в области микро- и макроэкономики, научить использовать источники информации для принятия оптимальных решений на уровне фирмы, домохозяйства, отрасли и государства;
- привить навыки самостоятельной оценки экономических явлений и производственных систем с позиции рационализации хозяйственных процессов в целях максимизации выгод и минимизации издержек;

- научить использовать методы, способы и показатели анализа индивидуальных и отраслевых рынков для оценки и прогнозирования состояния собственного бизнеса;
- выработать аналитические навыки оценки мероприятий в области государственной политики.

В результате изучения дисциплины «Основы экономической теории» студенты должны:

**знать:**

- основные категории, экономические концепции, принципы и модели экономической теории;
- основы формирования и механизмы рыночных процессов;
- ценообразование в условиях рынка, формирование спроса и предложения на рынках факторов производства;
- критерии эффективности различных рыночных структур;
- цели методы государственного регулирования экономики;

**уметь:**

- применять приемы и методы экономической теории для оценки экономической ситуации и для решения технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в металлургическом производстве;

**владеть:**

- методами графического и экономико-математического анализа для изучения динамики количественных параметров экономических процессов;
- учета принципов экономики при решении конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в металлургическом производстве.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Основы экономической теории» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата блока 1.2.

Экономическая теория является важнейшим базовым звеном между дисциплинами экономической направленности, управленческой направленности и специальными дисциплинами.

## **3. Трудоемкость и структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 4                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>    | <b>18</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 10           | 10               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8            | 8                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>54</b>    | <b>54</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 4                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>     | <b>8</b>         |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 4            | 4                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4            | 4                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>64</b>    | <b>64</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

## **Название дисциплины «Организация и планирование металлургического эксперимента»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Целями дисциплины является:

– формирование у студентов устойчивых профессиональных знаний, умений и навыков в области научных исследований для разработки новых эффективных металлургических технологий и оборудования, создания и разработка новых материалов, получения достоверной технической информации, испытания и внедрения новых технологий;

- ознакомление с основными принципами физического и математического моделирования процессов и объектов металлургии;
- формирование знаний по основам моделирования процессов и объектов, их оптимизации и совершенствования с использованием методологических основ проведения вычислительного эксперимента; построение математических моделей объекта исследования и определение оптимальных условий функции отклика;
- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению. Задачи дисциплины:
- развитие практических навыков по организации и проведению научных исследований, освоение различных методов анализа и обработки данных;
- ознакомление с научными методами отечественного и зарубежного опыта проведения научных исследований;
- изучение особенностей использования специальной литературы по разрабатываемой теме при выполнении выпускной квалификационной работы;
- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Организация и планирование металлургического эксперимента» студенты должны:

**знать:**

- методы подготовки и организации научного исследования; современные методы экспериментальных исследований и обработки результатов экспериментальных исследований; принципы построения математических моделей и возможности их использования для анализа и оптимизации металлургических процессов; методологические основы имитационного моделирования; методы моделирования случайных факторов при проведении системных исследований; основы применения существующих аппаратно-программных средств для проведения вычислительного эксперимента;

**уметь:**

- самостоятельно проводить обобщенный анализ, формировать цель и задачи исследований; выбирать методики исследований и планировать и проводить экспериментальные исследования; осуществлять постановку задачи системного исследования методами моделирования; выполнять основные этапы математического моделирования: постановку задачи и ее математическую формулировку; осуществлять разработку имитационных моделей с использованием существующих аппаратно-программных средств; проводить подготовку и обработку исходных данных для моделирования;

применять методы планирования вычислительного эксперимента для исследования;

**владеть:**

– техническими средствами измерений, современными методиками измерений и обработки данных экспериментов и оценки результатов экспериментальных исследований; навыками решения инженерных задач на базе имеющихся теоретических знаний; научно-методическим аппаратом методологии моделирования и планирования вычислительного эксперимента для решения практических задач анализа и оптимизации металлургических процессов.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Математика»; «Сопротивление материалов»; «Материаловедение»; «Инновации в металлургии».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Металлургические технологии»; «Моделирование и оптимизация металлургических процессов»; «Моделирование технических объектов».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Организация и планирование металлургического эксперимента», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

## **3. Трудоёмкость и структура дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).

### **3.1 Очно-заочная форма**

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 4                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>42</b>   | <b>42</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 18          | 18               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 24          | 24               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>102</b>  | <b>102</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |

|  |                         |         |         |  |
|--|-------------------------|---------|---------|--|
|  | Зачет/диф.зачет/экзамен | экзамен | экзамен |  |
|--|-------------------------|---------|---------|--|

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 4                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>14</b>   | <b>14</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 8           | 8                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 6           | 6                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>130</b>  | <b>130</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

### Название дисциплины «Физическая химия»

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

**ЦЕЛЬ** дисциплины «Физическая химия» – дать теоретические и практические знания по основным разделам дисциплины, раскрыть смысл законов, показать возможности их применения, сформировать теоретическую базу для изучения дисциплин профессионального цикла.

**ОСНОВНЫМИ ЗАДАЧАМИ** дисциплины «Физическая химия» являются:

- составление энергетических балансов при протекании различных процессов и химических реакций;
- определение возможности протекания химических реакций и физических процессов;
- научить количественно характеризовать состояние химического равновесия;
- изучить связь между химическими и электрическими явлениями;
- изучить свойства расплавов и растворов электролитов;
- изучить закономерности протекания во времени и механизм химических реакций, зависимость скорости реакции от различных факторов.

В результате изучения дисциплины «Физическая химия» студенты должны:

**знать:**

- законы и понятия физической химии для анализа металлургических процессов;

- природу фазовых равновесий в металлургических системах;

**уметь:**

- прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций;

- выполнять термохимические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах металлургических процессов;

- использовать справочную литературу для выполнения расчетов;

**владеть:**

- основными физико-химическими расчетами;

- методами измерения тепловых эффектов химических реакций, парциальных мольных величин, равновесных характеристик.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Физическая химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Физическая химия» является основой для всех дисциплин профессионального цикла данного направления.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 5                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>36</b>   | <b>36</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 28          | 28               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |             |                  |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 8           | 8                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>72</b>   | <b>72</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 108         | 108              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 5                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>    | <b>8</b>         |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 4           | 4                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |             |                  |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 4           | 4                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>100</b>  | <b>100</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 108         | 108              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

### **Название дисциплины «Термическая обработка металлов и сплавов»**

#### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Целями дисциплины является:

- формирование у студентов основных и важнейших представлений о природе и механизме процессов, происходящих при термической обработке металлов и сплавов; передача теоретических основ и фундаментальных знаний в области металловедения и практике применения технологий термической обработки в промышленности; обучение умению применять полученные знания для решения промышленных задач проведения необходимых структурных изменений и получения требуемых технологических характеристик процесса; овладение навыками использования вычислительной техники для расчета кинетики фазовых превращений и количества образующихся фаз и структур; развитие общего представления о современном состоянии металловедения как науки, проблемах интенсификации процессов фазовых превращений в металлах и сплавах и путях повышения качества получаемых изделий;

- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению. Задачи дисциплины:

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Термическая обработка металлов и сплавов» студенты должны:

**знать:**

– основные структурные превращения, происходящие при термической обработке металлов и сплавов; методы и технические средства, используемые при исследовании фазовых и структурных превращений в углеродистых и легированных сталях при нагревании и охлаждении в производственных условиях при формировании конечной формы изделий; типовые методики термической обработки в зависимости от финишных требований к качественным показателям продукции; показатели температурно-временных зависимостей при обработке различных изделий в процессе и при завершении пластической деформации;

**уметь:**

– пользоваться стандартными методами измерения показателей температурно-временных зависимостей при проведении промышленных испытаний; производить экспериментальные определения параметров, характеризующих завершенность, кинетику и альтернативность структурных превращений в углеродистых и легированных сталях при проведении процессов пластической деформации при различных температурах, расчеты допустимых изменений характеристик при проведении промышленных процессов; оценивать полученные структурные характеристики металла как характеристики исследуемого явления; устанавливать методы и способы влияния на направление происходящих в металле структурных изменений;

**владеть:**

– методами оценки фазовых и структурных характеристик, получаемых при пластической деформации металлов и сплавов; методами сравнительной оценки получаемых структурных характеристик физико-химических показателей с эталонными показателями для рассматриваемого вида пластической деформации углеродистых и легированных сталей; методиками влияния на регулирование направления металлургических процессов с целью получения требуемых прочностных и структурных показателей выпускаемой продукции.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Теплофизика»; «Материаловедение»; «Инновации в металлургии».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Металлургическая теплотехника»; «Основы технологических процессов ОМД»; «Методология выбора материала и технологий в металлургии».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Термическая обработка металлов и сплавов», используются при изучении естественнонаучных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часов).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 5                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>54</b>   | <b>54</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 36          | 36               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |             |                  |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 18          | 18               |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>90</b>   | <b>90</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 5                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>    | <b>8</b>         |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 10          | 10               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |             |                  |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 8           | 8                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>126</b>  | <b>126</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

Название дисциплины «Современные технологии металлургических процессов»

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями дисциплины является:

- ознакомление студентов с основным металлургическим оборудованием и технологией производства стали;
- формирование знаний технологических схем производства черных металлов. В области металлургического производства курс охватывает круг вопросов, связанных с технологией выплавки стали в различных сталеплавильных агрегатах, повышения качества стали. Рассматриваются вопросы разливки стали в изложницы и на машинах непрерывного литья заготовок. Отдельно уделяется внимание оборудованию и технологии получения цветных металлов, и производится сравнение его с оборудованием, известным в черной металлургии;
- формирование представления о современных экологически безопасных металлургических технологиях производства специальных сталей и сталей с особыми свойствами;
- ознакомление с основами энергосбережения, рециклинге материалов, оценки качества продукции, контроле и методах подавления выбросов в окружающую среду, направлениях комплексного использования природного и техногенного сырья;
- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению. Задачи дисциплины:
- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «История развития металлургии»; «Инновации в металлургии»; «Металлургические технологии».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Оборудование металлургических производств»; «Экология современных металлургических производств»; «Защита окружающей среды на металлургическом производстве».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Современные технологии металлургических процессов», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

## **3. Трудоёмкость и структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы)  
( 144 часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |                |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|----------------|
|          |                                  |             | 7                | 8              |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>42</b>   | <b>14</b>        | <b>28</b>      |
|          | В том числе:                     |             |                  |                |
| 1.1      | Лекции                           | 18          | 6                | 14             |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 16          | 4                | 8              |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 8           | 4                | 6              |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>102</b>  | <b>58</b>        | <b>44</b>      |
|          | В том числе:                     |             |                  |                |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |                |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |                |
|          | Итого часов                      | 144         | 72               | 72             |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |                |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          |             | <b>зачет</b>     | <b>экзамен</b> |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |                |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|----------------|
|          |                                  |             | 6                | 7              |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>22</b>   | <b>12</b>        | <b>10</b>      |
|          | В том числе:                     |             |                  |                |
| 1.1      | Лекции                           | 10          | 4                | 4              |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 6           | 4                | 4              |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 6           | 4                | 2              |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>122</b>  | <b>60</b>        | <b>62</b>      |
|          | В том числе:                     |             |                  |                |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |                |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |                |
|          | Итого часов                      | 144         | 72               | 72             |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |                |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          |             | <b>зачет</b>     | <b>экзамен</b> |

## **Название дисциплины «Информационные технологии в металлургии»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Целями дисциплины является:

– освоение студентами новых интеллектуальных инструментов и приобретения практических навыков обработки информации, базирующихся на применении средств вычислительной техники и интегрированных программных комплексов решения задач в области металлургического производства, при анализе производственной деятельности и

прогнозирования дальнейшего развития в направлении повышения производительности и снижения себестоимости продукции;

- формирование системного восприятия современных информационных технологий при решении прикладных задач металлургии (сложные современные производственные процессы требуют специальных средств поддержки повышающих качество и производительность инженерного и управленческого труда);

- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению. Задачи дисциплины:

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Информационные технологии в металлургии» студенты должны:

**знать:**

- методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных библиотек и ресурсов сети Интернет; основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий для практической поддержки технических и управленческих решений; структуру производственного процесса металлургического производства; перечень контролируемых и измеряемых технологических параметров, периодичность измерений; методики использования информационных и multimedia-технологий;

**уметь:**

- критически оценивать и делать выводы по результатам имитационного моделирования; формулировать и решать задачи, требующие использования современных вычислительных средств, информационных технологий и программного обеспечения; использовать навыки проектирования баз данных при разработке информационных систем и взаимодействующих с ними приложений; обрабатывать полученную информацию и анализировать ее с учетом поставленных задач; проводить необходимые исследования и поиск информации с использованием современных информационных технологий;

**владеть:**

- основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования, оформлением отчетов и документов по научно-исследовательской деятельности; основными методами переработки информации в технологических схемах автоматического регулирования и управления металлургическими процессами; современными информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами при

оптимизации металлургических объектов; основными методами работы с прикладными программными средствами и сетевыми ресурсами.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Компьютерная грамотность»; «Инновации в металлургии»; «Металлургические технологии».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Моделирование и оптимизация металлургических процессов»; «Автоматизация металлургических производств»; «Применение ПЭВМ в исследованиях».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Информационные технологии в металлургии», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 7                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>30</b>    | <b>30</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 18           | 18               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 12           | 12               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>78</b>    | <b>78</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 108          | 108              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы        | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|---------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                           |             | 7                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b> | <b>10</b>   | <b>10</b>        |  |

|          |                                  |              |              |  |
|----------|----------------------------------|--------------|--------------|--|
|          | В том числе:                     |              |              |  |
| 1.1      | Лекции                           | 6            | 6            |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4            | 4            |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |              |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>98</b>    | <b>98</b>    |  |
|          | В том числе:                     |              |              |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |              |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |              |  |
|          | Итого часов                      | 108          | 108          |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |              |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b> |  |

### Название дисциплины «Производственный менеджмент»

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина «Производственный менеджмент» предназначена для изложения современной концепции управления фирмой (предприятием), функционирующей в сложных экономических условиях.

К **основным целям** освоения дисциплины «Производственный менеджмент» следует отнести:

- представление студентам о проблемах и перспективах эффективной организации производственных и операционных процессов,
- сформировать теоретические знания и практические навыки по основным принципам производственного (операционного) управления с целью повышения конкурентоспособности предприятия

К **основным задачам** освоения дисциплины «Производственный менеджмент» следует отнести:

- представить производственный менеджмент во всем комплексе его проблем, связанных с внешней средой, экономикой, производством, организацией, человеком,
- методологию формирования производственного менеджмента представить подходами к этому процессу как центральному объединяющему систему его управления от оперативного управления работой участка финансового управления и учета, звену управления предприятием, стратегического планирования до производства, от маркетинга до
- выделить человеческий фактор как один из главных в производственном менеджменте.
- В результате освоения дисциплины «Производственный менеджмент» обучающиеся должны:

**знать:**

- – основы современной теории производственного менеджмента, в частности в области управления предприятием и производственными процессами;

**уметь:**

- - планировать и организовывать работу, координировать ее выполнение, обладать способностью работать с людьми и управлять собой, принимать решения;

**владеть:**

- — эффективными формами и методами управления производством.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Производственный менеджмент» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата. Изучается и предназначена для студентов, владеющих знаниями экономических дисциплин.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 5                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>    | <b>18</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 18           | 18               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |              |                  |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>54</b>    | <b>54</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 6                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>    | <b>8</b>         |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 8           | 8                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |             |                  |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>64</b>   | <b>64</b>        |  |

|          |                                 |              |              |  |
|----------|---------------------------------|--------------|--------------|--|
|          | В том числе:                    |              |              |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа |              |              |  |
| 2.2      | РГР/КР                          |              |              |  |
|          | Итого часов                     | 72           | 72           |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |              |              |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | <b>зачет</b> | <b>зачет</b> |  |

## Название дисциплины «Механика сплошных сред»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями дисциплины является:

- углубление знаний по теоретическим проблемам, возникающих при деформировании твердых тел (металлов и сплавов);
- формирование представления об основных методах описания движения сплошной среды;
- изучение основных принципов построения моделей конкретных сплошных сред;
- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению. Задачи дисциплины:
- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Механика сплошных сред» студенты должны:

**знать:**

- основные уравнения и теоремы механики сплошных сред; основные виды деформированного состояния сплошных сред, возникающие при их разрушении; физическую сущность компонент тензора деформации и тензора напряжений; схемы главных деформаций и напряжений; механические состояния различных моделей пластических сред; влияние напряженно-деформированного состояния на пластичность);

**уметь:**

- определять компоненты тензора деформаций и скоростей деформации по перемещениям; оценить сплошность среды применением уравнений неразрывности; оценить напряженно-деформированное состояние точки среды для плоских и объемных случаев; пользоваться уравнением связи пластических деформаций и напряжений для разных условий напряженного состояния среды;

**владеть:**

- понятиями тензоров деформации и напряжений; вычислительной техникой для решения задач теории пластичности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Математика»; «Физика»; «Механика деформируемого твердого тела».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Теория обработки металлов давлением»; «Основы технологических процессов ОМД»; «Технология получения продукции из разнородных металлов и порошков».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Механика сплошных сред», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

## 3. Трудоемкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 5                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>30</b>   | <b>30</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 22          | 22               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 18          | 18               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>104</b>  | <b>104</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 6                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>   | <b>18</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 8           | 8                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 10          | 10               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |

|          |                                 |                |                |  |
|----------|---------------------------------|----------------|----------------|--|
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>   | <b>126</b>     | <b>126</b>     |  |
|          | В том числе:                    |                |                |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа |                |                |  |
| 2.2      | РГР/КР                          |                |                |  |
|          | Итого часов                     | 144            | 144            |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |                |                |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b> |  |

## **Название дисциплины «Теория обработки металлов давлением»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

К основным целям освоения дисциплины «Теория обработки металлов давлением» следует отнести:

- создание теоретической основы знаний будущих специалистов, позволяющей на базе основных положений механики сплошных сред изложить методы расчета технологических параметров процессов ОМД.
- ознакомление студентов с теоретическими основами обработки металлов давлением, моделями сплошных сред и методами решения технологических задач в процессах обработки металлов давлением

К основным задачам освоения дисциплины «Теория обработки металлов давлением» следует отнести:

- снижение трудоемкости и повышение производительности действующего оборудования, режимов обработки,
- повышение качества продукции, улучшения ее свойств и структуры,
- повышение качества поверхности и точности размеров изделий после пластической деформации.

В результате освоения дисциплины «Теория обработки металлов давлением» студенты должны:

**знать:**

- схемы главных напряжений, расположения напряжений в координатных осях
- определение пластической деформации, строение металлов
- основные компоненты перемещений деформаций в элементарном объеме, механические схемы деформаций

**уметь:**

- рассчитывать основные параметры операций ОМД

**владеть:**

- владеть основными положениями ОМД.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Теория обработки металлов давлением» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Теория обработки металлов давлением» взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

- математика
- физика
  - химия
- механика сплошных сред
- металлургические технологии
- современные технологии металлургических процессов

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |           |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|-----------|
|          |                                  |             | 6                |           |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>36</b>   | <b>36</b>        |           |
|          | В том числе:                     |             |                  |           |
| 1.1      | Лекции                           | 18          | 18               |           |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 18          | 18г              | йЫФ<br>ЯЧ |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |           |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>72</b>   | <b>72</b>        |           |
|          | В том числе:                     |             |                  |           |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |           |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |           |
|          | Итого часов                      | 108         | 108              |           |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |           |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |           |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 7                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>10</b>   | <b>10</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 6           | 6                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4           | 4                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>98</b>   | <b>98</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 108         | 108              |  |

|   |                          |         |         |  |
|---|--------------------------|---------|---------|--|
| 3 | Промежуточная аттестация |         |         |  |
|   | Зачет/диф.зачет/экзамен  | экзамен | экзамен |  |

### Название дисциплины «Порошковая металлургия»

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями дисциплины является:

- изучение студентами технологий получения порошковых материалов различного химического состава – методы получения металлических и неметаллических порошков, теоретические и практические основы процессов формования и спекания порошковых тел, методики определения свойств порошков и изделий на их основе, принципы управления качеством получаемой продукции;

- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Порошковая металлургия является одним из основных направлений развития современного производства. Использование принципов порошковой металлургии позволяет значительно уменьшить энергетические затраты и расход материалов, способствует снижению загрязнения окружающей среды газами, вредными выбросами и шлаками, т.е. обеспечивает большую экологическую чистоту производства.

Задачи дисциплины:

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Порошковая металлургия» студенты должны:

**знать:**

- экономически и технологически обоснованные схемы получения порошков металлов, тугоплавких соединений, волокон; режимы (температура, восстановитель, давление, время спекания и пр.) получения порошков и изделий на их основе; основные методы формования изделий из порошков;

**уметь:**

- определять физические и технологические свойства получаемых порошков, структурные параметры изделий на их основе; выбирать режимы (температура, среда, время выдержки, скорость подъема температуры и пр.) спекания порошковых формовок;

**владеть:**

- основными мероприятиями защиты обслуживающего персонала и окружающей среды от техногенных воздействий производств порошковой

металлургии; методами, физико-химических и технологических аспектов процессов получения порошков металлов и неметаллов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Химия»; «Физика»; «Материаловедение»; «Металлургические технологии».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Специальные стали и сплавы»; «Основы технологических процессов ОМД»; «Технология получения продукции из разнородных металлов и порошков».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Порошковая металлургия», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(е) единиц(ы) (180 часов).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 7                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>54</b>   | <b>54</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 36          | 36               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 18          | 18               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>126</b>  | <b>126</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 180         | 180              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 8                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>   | <b>18</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 10          | 10               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8           | 8                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>162</b>  | <b>162</b>       |  |

|          |                                 |         |         |  |
|----------|---------------------------------|---------|---------|--|
|          | В том числе:                    |         |         |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа |         |         |  |
| 2.2      | РГР/КР                          |         |         |  |
|          | Итого часов                     | 180     | 180     |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |         |         |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | экзамен | экзамен |  |

## **Название дисциплины «Статистические методы в металлургии»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Целями дисциплины является:

- формирование у студентов практических навыков по использованию статистических методов при решении задач в области металлургии и материаловедения;
- связать научно-теоретические знания с прикладным их использованием на производстве и на базе знаний основ теории и технологии в металлургии, научить оценивать полученные в ходе работы результаты;
- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Современная математическая статистика в методическом плане является составной наукой о принятии решений в условиях неопределенности.

Ситуации аналогичного плана нередко возникают и в области металлургии.

Задачи дисциплины:

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Математика»; «Металлургические технологии»; «Организация и планирование металлургического эксперимента».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Специальные стали и сплавы»; «Основы технологических процессов ОМД»; «Моделирование и оптимизация металлургических процессов».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Статистические методы в металлургии», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных

квалификационных работ.

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы)  
(72 часа).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 6                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>22</b>    | <b>18</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 10           | 10               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 12           | 12               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>50</b>    | <b>50</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 8                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>     | <b>8</b>         |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 4            | 4                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4            | 4                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>64</b>    | <b>64</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

### 4. Разработчики рабочей программы

Название дисциплины «Механические и физические свойства металлов»

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями дисциплины «Механические и физические свойства металлов»

является:

- выработка у студентов навыков и умения решать конкретные задачи в области механических свойств металлов и сплавов и подготовка к изучению последующих дисциплин. Знать ГОСТы и ТУ на механические испытания металлов и сплавов;

- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи дисциплины «Механические и физические свойства металлов»:

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Механические и физические свойства металлов» студенты должны:

**знать:**

- механические свойства металлов; нормальные и касательные напряжения, условные и истинные напряжения, тензор напряжений; удлинения и сдвиги; схемы напряженного и деформированного состояний при механических испытаниях, жесткость напряженного состояния; упругую деформацию, константы упругих свойств, модуль упругости, эффект «сверхупругости», неполную упругость, внутреннее трение; пластическую деформацию скольжением и двойникованием, дислокационную теорию пластической деформации, пластическую деформацию моно- и поликристаллов; физику деформационного упрочнения; сверхпластичность; разрушения путем отрыва и среза (хрупкое и вязкое разрушения); виды механических испытаний: статические, динамические, усталостные, на растяжение, сжатие, изгиб, кручение, ударные; методы измерения твердости по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу, Шору, микротвердости; ударную вязкость, порог хладноломкости; явление ползучести (ее стадии, разрушение при ползучести); явление усталости (усталостное разрушение); физический смысл износа; понятия надежности и долговечности изделий;

**уметь:**

- научно обосновывать в соответствии со схемой напряженного состояния вид испытания для получения комплекса механических и пластических характеристик; применять математические методы для контроля изделия по конструктивной прочности; применять технологические испытания (пробы) для получения сопоставимых результатов механических и пластических характеристик;

**владеть:**

- статистическими методами анализа и контроля качества металла исходя из механических и пластических характеристик; различными видами испытаний в соответствии с требованиями, предъявляемыми к изделиям; приемо-сдаточными испытаниями изделий; владеть методами испытания металлов и сплавов в соответствии с ГОСТами и ТУ и схемами напряженного состояния.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Механические и физические свойства металлов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Механика деформируемого твердого тела»; «Материаловедение»; «Термическая обработка металлов и сплавов».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Порошковая металлургия»; «Специальные стали и сплавы»; «Теория обработки металлов давлением».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Механические и физические свойства металлов», используются при изучении естественнонаучных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 7                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>36</b>   | <b>36</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 18          | 18               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 18          | 18               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>72</b>   | <b>72</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 108         | 108              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 6                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>   | <b>18</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 10          | 10               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8           | 8                |  |

|          |                                 |                |                |  |
|----------|---------------------------------|----------------|----------------|--|
| 1.3      | Лабораторные занятия            |                |                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>   | <b>90</b>      | <b>90</b>      |  |
|          | В том числе:                    |                |                |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа |                |                |  |
| 2.2      | РГР/КР                          |                |                |  |
|          | Итого часов                     | 108            | 108            |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |                |                |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b> |  |

## Название дисциплины «Специальные стали и сплавы»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями дисциплины «Специальные стали и сплавы» являются:

- усвоение студентами основ (теории) легирования, практики термической обработки и применения металлов и сплавов на железной и не железной основах (составы, структуры и свойства и пр.);
- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Легированные стали и специальные сплавы, в т.ч. цветные, широко применяются в машиностроении, энергетике, химической промышленности, авиакосмической технике и других отраслях, определяющих современный научно-технический потенциал. Правильный выбор и применение указанных материалов в значительной мере предопределяет успешное решение задач повышения качества технических изделий при одновременном обеспечении минимальной металлоемкости, а, следовательно, и стоимости.

Будущие специалисты должны иметь представление о перспективах дальнейшего совершенствования металлических материалов, о роли и значении их в обеспечении производства конкурентно способной продукции.

Задачи дисциплины «Специальные стали и сплавы»:

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Специальные стали и сплавы» студенты должны:

**знать:**

- теорию (принципы) легирования и связанные с этим методы (пути) упрочнения сталей и сплавов; основные классы сталей и сплавов на железной и не железной основе; перспективы развития металловедения легированных сталей и сплавов; исходные технико-экономические оценки сталей, сплавов и легирующих элементов;

**уметь:**

- выбирать стали и сплавы по металлургическим соображениям и подготавливать перечень возможных (конкурирующих) вариантов; назначать режимы предварительной и окончательной термической обработки, обеспечивающие получение заданных требований; формулировать требования по металлургическому качеству и контролю выбранных сталей и сплавов; пользоваться справочной литературой, действующими государственными стандартами, другими нормативно-техническими документами при выборе сталей (сплавов) и назначении режимов их термической обработки;

**владеть:**

- методами управления и формирования требуемого (заданного) комплекса физико-механических, технологических и эксплуатационных свойств металлов в изделии.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах:

«Материаловедение»; «Механические и физические свойства металлов»; «Термическая обработка металлов и сплавов».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Оборудование металлургических производств»; «Методология выбора материала и технологий в металлургии»; «Моделирование и оптимизация металлургических процессов».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Специальные стали и сплавы», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

## 3. Трудоемкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 8                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>144</b>  | <b>144</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 18          | 18               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 26          | 26               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>100</b>  | <b>100</b>       |  |

|          |                                 |         |         |  |
|----------|---------------------------------|---------|---------|--|
|          | В том числе:                    |         |         |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа |         |         |  |
| 2.2      | РГР/КР                          |         |         |  |
|          | Итого часов                     | 144     | 144     |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |         |         |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | экзамен | экзамен |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 9                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>144</b>  | <b>144</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 10          | 10               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8           | 8                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>126</b>  | <b>126</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72          | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

## **Название дисциплины «Основы технологических процессов обработки металлов давлением»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

- ознакомление студентов с основными технологическими процессами, связанными с формоизменением металла давлением, таких как, прокатка, прессование, волочение, ковка и штамповка;

- обучение студентов решению технологических задач определения энергосиловых и кинематических параметров процессов ОМД, требований к технологическим режимам, а также составлению технологических карт;

- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи дисциплины:

- формирование целостного представления о технологических процессах обработки металлов давлением, умений на практике воспользоваться полученными знаниями;

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать

всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Основы технологических процессов ОМД» студенты должны:

**знать:**

– преимущества и недостатки основных процессов ОМД, их взаимосвязь, зависимость свойств металлов и сплавов, порошковых (композиционных) материалов от режимов и условий обработки; основные энергосиловые показатели процессов ОМД;

**уметь:**

– применять законы моделирования, способы экспериментальных исследований и аналитические методы к расчету энергосиловых, кинематических и деформационных параметров процессов ОМД;

**владеть:**

– требованиями к технологическим режимам обработки и совершенствования существующих процессов ОМД, а также возможностями использования различных физических явлений в целях создания новых технологических процессов ОМД.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Математика»; «Металлургические технологии».

Дисциплина связана изучение дисциплин: «Моделирование и оптимизация металлургических процессов», «Моделирование технических объектов», «Автоматизация металлургических производств».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Основы технологических процессов ОМД», используются при изучении естественнонаучных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

## **3. Трудоёмкость и структура дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часов).

### **3.1 Очно-заочная форма**

| п/п | Вид учебной работы | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|-----|--------------------|-------------|------------------|--|
|     |                    |             | 7                |  |
| 1   | Аудиторные занятия | 42          | 42               |  |

|          |                                  |            |            |  |
|----------|----------------------------------|------------|------------|--|
|          | В том числе:                     |            |            |  |
| 1.1      | Лекции                           | 24         | 24         |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 18         | 18         |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |            |            |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>102</b> | <b>102</b> |  |
|          | В том числе:                     |            |            |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |            |            |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |            |            |  |
|          | Итого часов                      | 144        | 144        |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |            |            |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен    | экзамен    |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 8                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>   | <b>18</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 10          | 10               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8           | 8                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>126</b>  | <b>126</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

## Название дисциплины «Технология соединения металлов и материалов»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель преподавания дисциплины «Технология соединения металлов и материалов» – дать студентам знания основ технологии соединения отдельных элементов изделий из металла, принципов действия соединений, особенностей конструкций и схем соединений, расчетов основных элементов соединений, областей применения соединений технологий соединения материалов. Задачи дисциплины:

- решению технических и технологических проблем, возникающих при склеивании, разъемных соединениях, заклепки сварке сильно отличающихся природой материалов, теплофизическим свойствам, толщинами, при сварке ультратонких деталей, выполнении соединений по поверхностям со сложной геометрией и большой площади;
- производственной деятельности, связанной с выбором необходимого оборудования;

- решению технических и технологических проблем возникающих при соединении элементов металлических изделий и неметаллических материалов, выбору необходимого оборудования.

В результате изучения дисциплины «Технология соединения металлов и материалов» студенты должны:

**знать:**

- классификацию соединений элементов металлических изделий и неметаллических материалов;
- принципиальные и конструктивные схемы соединений и принцип их действия;
- преимущества и недостатки соединений;
- основы расчета соединений на прочность;

**уметь:**

- конструировать необходимые соединения элементов изделий;
- рассчитывать соединения на прочность;
- разработать технологический процесс изготовления соединений;

**владеть:**

- навыками конструирования разъемных и неразъемных соединений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов» взаимосвязана логически со следующими дисциплинами ООП:

- Теплофизика;
- Механика деформируемого твердого тела;
- Детали машин;
- Механические и физические свойства металлов;
- Методы неразрушающего контроля металлов и сплавов

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|-----|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|     |                                  |             | 8                |  |
| 1   | Аудиторные занятия               | 44          | 44               |  |
|     | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1 | Лекции                           | 26          | 26               |  |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | 18          | 18               |  |
| 1.3 | Лабораторные занятия             |             |                  |  |

|          |                                 |            |            |  |
|----------|---------------------------------|------------|------------|--|
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>   | <b>100</b> | <b>100</b> |  |
|          | В том числе:                    |            |            |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа |            |            |  |
| 2.2      | РГР/КР                          |            |            |  |
|          | Итого часов                     | 144        | 144        |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |            |            |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | экзамен    | экзамен    |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 8                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>24</b>   | <b>24</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 14          | 14               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 10          | 10               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>120</b>  | <b>120</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

## **Название дисциплины «Технология получения продукции из разнородных металлов и порошков»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Цель преподавания дисциплины — дать студентам знания специальности теоретического материала и выработка навыков самостоятельной профессиональной деятельности в области технологий получения изделий из разнородных металлов и порошков с заданными физико-механическими свойствами методами порошковой металлургии. Задачи дисциплины:

- изучить методы получения металлических и неметаллических порошков;
- изучить теоретические и практические основы процессов формования и спекания порошковых тел;
- овладеть методиками определения свойств порошков и изделий на их основе;
- ознакомиться с принципами управления качеством получаемой продукции.

В результате изучения дисциплины «Технология получения продукции

из разнородных металлов и порошков» студенты должны:

**знать:**

- документы, регламентирующие свойства порошков и их обозначение;
- классификацию защитных сред;
- основные виды оборудования для получения порошков и изделий на их основе;
- методы, физико-химические и технологические аспекты процессов получения порошков металлов и неметаллов;
- принципы выбора восстановительных и защитных сред;
- методы формования изделий из порошков;
- общие закономерности процессов формообразования изделий из порошков;
- причины проявления брака при прессовании изделий.
- принципы формирования заданной структуры спеченных материалов.

**уметь:**

- обозначать и расшифровывать марки металлических порошков;
  - обоснованно выбирать восстановительные и защитные среды;
  - выбирать режимы (температура, восстановитель, давление, время спекания и пр.) получения порошков и изделий на их основе.
  - определять физические и технологические свойства получаемых порошков, структурные параметры изделий на их основе.
  - обосновать выбор материала заготовки для разработки необходимых технологических процессов, обеспечивая получение продукции с заданными характеристиками.
  - выбирать режимы компактирования, прессования, прокатки в зависимости от физико-механических свойств порошковых материалов; -
  - выбирать режимы (температура, среда, время выдержки, скорость – подъема температуры и пр.) спекания порошковых формовок.
  - выбирать оборудование для компактирования, прессования, прокатки композиционных материалов из металлических порошков в зависимости от свойств получаемой продукции.
  - оценивать технические решения с позиций достижения качества продукции.
- владеть:** навыками по расчету режимов измельчения материала в шаровых мельницах, оптимальных режимов диспергирования расплавов энергоносителями;
- по выбору режимов механической (измельчение, формование, обработка изделий), термической (восстановление, спекание изделий) переработки сырьевых материалов.
  - по определению физических и технологических свойств получаемых порошков;
  - по выбору режимов формования порошков и их смесей;
  - по проектированию и расчету пресс-инструмента для холодного прессования порошков;

- по определению относительной плотности, деформации, давления, сопротивления пластической деформации при компактировании, прессовании и прокатки заготовок и изделий из металлических порошков;
- по выбору оборудования для получения продукции из разнородных металлов и порошков в зависимости от заданных свойств получаемых изделий.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Технология получения продукции из разнородных металлов и порошков» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Технология получения продукции из разнородных металлов и порошков» взаимосвязана логически со следующими дисциплинами ООП:

- Химия;
- Материаловедение;
- Механические и физические свойства металлов;
- Физическая химия;
- Порошковая металлургия;
- Теория обработки металлов давлением;
- Современные технологии металлургических процессов.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |                |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|----------------|
|          |                                  |             | 7                | 8              |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>36</b>   | <b>18</b>        | <b>18</b>      |
|          | В том числе:                     |             |                  |                |
| 1.1      | Лекции                           | 18          | 9                | 9              |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 18          | 9                | 9              |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |                |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>72</b>   | <b>36</b>        | <b>36</b>      |
|          | В том числе:                     |             |                  |                |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |                |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |                |
|          | Итого часов                      | 108         | 54               | 54             |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |                |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          |             | <b>зачет</b>     | <b>экзамен</b> |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |           |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|-----------|
|          |                                  |             | 8                | 9         |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>10</b>   | <b>6</b>         | <b>4</b>  |
|          | В том числе:                     |             |                  |           |
| 1.1      | Лекции                           | 6           | 3                | 2         |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4           | 3                | 2         |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |           |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>98</b>   | <b>66</b>        | <b>32</b> |
|          | В том числе:                     |             |                  |           |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |           |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |           |
|          | Итого часов                      | 108         | 72               | 36        |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |           |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          |             | зачет            | экзамен   |

### Название дисциплины «Оборудование металлургических производств»

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями дисциплины «Оборудование металлургических производств» является:

- получение студентами общего представления о технологическом оборудовании, используемом в наиболее значимых процессах обработки металлов давлением – ковке, штамповке, прокатке, волочении, а также ознакомление с требованиями его автоматизации, механизации и перспективами дальнейшего развития;

- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи дисциплины «Оборудование металлургических производств»:

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Оборудование металлургических производств» студенты должны:

**знать:**

- классификацию и принципиальное устройство кузнечного и прессового оборудования, прокатных и волочильных станов; структуру главной линии прокатного стана; условия эксплуатации деталей, узлов, механизмов и агрегатов в указанных технологических процессах; современное состояние и перспективы развития оборудования и технологии в области обработки металлов давлением;

**уметь:**

– самостоятельно сделать оценку технологического уровня оборудования с точки зрения получения продукции высокой точности, при необходимости предложить пути модернизации; осуществлять рациональный выбор оборудования, проектировать новое и реконструировать действующее; выполнять расчеты действующих нагрузок, в том числе с применением ЭВМ, на основные детали и станины молотов и прессов, рабочих клеток прокатных станов, тяговых устройств волочильных станов;

**владеть:**

– методами расчета на прочность и деформацию от действующих нагрузок основных деталей технологического оборудования; навыками чтения технической документации и конструирования нового прессового, прокатного и волочильного оборудования с требуемым уровнем механизации и автоматизации технологических процессов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Металлургические технологии»; «Современные технологии металлургических процессов»; «Порошковая металлургия».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Технология получения продукции из разнородных металлов и порошков»; «Основы технологических процессов ОМД»; «Моделирование и оптимизация металлургических процессов».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Оборудование металлургических производств», используются при изучении естественнонаучных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

## 3. Трудоемкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 8                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>46</b>   | <b>46</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 18          | 18               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 28          | 28               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>98</b>   | <b>98</b>        |  |

|          |                                 |         |         |  |
|----------|---------------------------------|---------|---------|--|
|          | В том числе:                    |         |         |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа |         |         |  |
| 2.2      | РГР/КР                          |         |         |  |
|          | Итого часов                     | 144     | 144     |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |         |         |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | экзамен | экзамен |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 9                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>14</b>   | <b>14</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 6           | 6                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8           | 8                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>130</b>  | <b>130</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

## Название дисциплины «Теория и технология прокатного производства»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель преподавания дисциплины «Теория и технология прокатного производства»

— ознакомить студентов с теорией прокатки и технологическими процессами поперечной и продольной прокатки.

К основным задачам освоения дисциплины «Теория и технология прокатного производства» следует отнести:

научить студентов решению технологических задач в области прокатки;

ознакомление с энергосиловыми и кинематическими параметрами процессов прокатки, требованиями к технологическим режимам;

научить студентов решению теоретических задач в области прокатки, а также составлению технологических карт разработки режимов прокатки;

иметь целостное представление о технологических процессах поперечно и продольной прокатки, уметь на практике воспользоваться полученными знаниями;

В результате освоения дисциплины «Теория и технология прокатного производства» студенты должны:

**знать:**

– преимущества и недостатки поперечной и продольной прокатки, зависимость свойств металлов и сплавов, материалов от режимов и условий обработки; основные энергосиловые показатели процессов прокатки.

**уметь:**

– применять положения теории прокатного производства к решению

технологических задач;

– создавать, разрабатывать и осваивать процессы прокатки, направленные на улучшение качества изделий и интенсификацию производства;

– выполнять расчеты и экспериментальные исследования деформационных и энергосиловых параметров процессов прокатки.

**владеть:**

– методиками исследований и средства измерений в соответствии со стандартами и анализировать полученные результаты;

– навыками выбора, оборудования и технологических операций для изготовления изделий различного назначения прокаткой.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Теория и технология прокатного производства» является частью, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Теория и технология прокатки металлов» взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

- Математика;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- – Металлургические технологии; – Материаловедение.
- Механика сплошных сред;
- Механические и физические свойства металлов;
- Основы технологических процессов ОМД;
- – Теория обработки металлов давлением;
- Методология выбора материала и технологий в металлургии;
- Автоматизация металлургических производств;

## **3. Трудоёмкость и структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

### **3.1 Очно-заочная форма**

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 7                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>26</b>    | <b>26</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 18           | 18               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8            | 8                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>82</b>    | <b>82</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 108          | 108              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 7                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>10</b>    | <b>10</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 4            | 4                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 6            | 6                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>98</b>    | <b>98</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 108          | 108              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

## Название дисциплины «Методы неразрушающего контроля металлов и сплавов»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями дисциплины является:

– изучение студентами физики рентгеновских лучей, рентгенотехники, методов рентгеноструктурного и рентгеноспектрального анализов, рентгенодефектоскопии, современных электронно-оптических систем и их возможностей, а также – выработка навыков и умения применять рентгеновские и электронно-микроскопические методы при решении конкретных материаловедческих задач;

– подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с

квалификационной характеристикой бакалавра по направлению. Задачи дисциплины:

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Методы неразрушающего контроля металлов и сплавов» студенты должны:

**знать:**

- основные определения и понятия, используемые при рентгенографических и электронно-оптических исследованиях металлов и сплавов;
- приборы и аппараты, применяемые при проведении рентгенографических и электронно-оптических исследований;
- рентгенографические и электронно-оптические методы анализа строения металлов и сплавов;

**уметь:**

- применять рентгенографические и электронно-оптические методы анализа металлов и сплавов; проводить качественные и количественные оценки при рентгенографических и электронно-оптических исследованиях структуры; применять полученные данные для анализа механических, физических и технологических свойств при отработке технологии термической обработки металлов и сплавов;
- **владеть:** методами анализа, численными методами и вычислительной техникой при решении прикладных задач в области исследования кристаллического строения, микроструктуры и дефектности различных материалов; основными методами расчета рентгенограмм и дифрактограмм при решении конкретных задач; методами рентгеновской дефектоскопии и электронной микроскопии; основными навыками подготовки образцов для различных методов рентгенографических и металлографических исследований.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах:

«Материаловедение»; «Механические и физические свойства металлов»; «Термическая обработка металлов и сплавов»; «Методы контроля и анализа веществ»; «Физико-химические методы анализа вещества».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Технология получения продукции из разнородных металлов и порошков»; «Методология выбора материала и технологий в металлургии»; «Анализ изломов при

оценке надежности материалов».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Методы неразрушающего контроля металлов и сплавов», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов    | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|----------------|------------------|--|
|          |                                  |                | 5                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>36</b>      | <b>36</b>        |  |
|          | В том числе:                     |                |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 22             | 22               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 14             | 14               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |                |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>72</b>      | <b>72</b>        |  |
|          | В том числе:                     |                |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |                |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |                |                  |  |
|          | Итого часов                      | 108            | 108              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |                |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b>   |  |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов    | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|----------------|------------------|--|
|          |                                  |                | 8                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>      | <b>18</b>        |  |
|          | В том числе:                     |                |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 10             | 10               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8              | 8                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |                |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>90</b>      | <b>90</b>        |  |
|          | В том числе:                     |                |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |                |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |                |                  |  |
|          | Итого часов                      | 108            | 108              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |                |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b>   |  |

**Название дисциплины «Применение САПР в металлургических процессах»**

## **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

**Цель** дисциплины «Применение САПР в металлургических процессах» – освоение студентами знания теоретических основ и практических навыков компьютерного моделирования технологических процессов и других объектов в металлургии и обработке металлов давлением; развитии у студентов личностных качеств, а также формирование необходимых компетенций.

**Основными задачами** дисциплины являются:

- изучение принципов компьютерного моделирования оборудования и технологических процессов обработки металлов давлением,
- освоение основ выбора методов моделирования в соответствии с целями исследования,
- дать навыки составления математических, объёмных и твёрдотельных моделей, подготовки исходных данных, организации расчётов и интерпретации их результатов.

В результате изучения дисциплины «Применение САПР в металлургических процессах» студенты должны:

**знать:**

- основы построения и использования САПР, формы представления графической информации в цифровом виде, назначение и функции машиностроительных САПР;

**уметь:**

- решать прикладные задачи с применением расчетных и графических САПР;

**владеть:**

- навыками автоматизированных инженерных расчетов узлов оборудования ОМД, выполнения графической документации с помощью TFLEX CAD 3D. Иметь представление о твердотельном моделировании.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Применение САПР в металлургических процессах» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Применение САПР в металлургических процессах» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

- математика;

- информатика;
- механика деформируемого твердого тела;
- детали машин;
- метрология, стандартизация и сертификация; - электротехника и электроника.
- цифровая грамотность.

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |                |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|----------------|
|          |                                  |             | 8                | 9              |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>44</b>   | <b>24</b>        | <b>20</b>      |
|          | В том числе:                     |             |                  |                |
| 1.1      | Лекции                           | 16          | 12               | 4              |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 16          | 12               | 4              |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 12          |                  | 12             |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>100</b>  | <b>52</b>        | <b>56</b>      |
|          | В том числе:                     |             |                  |                |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |                |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |                |
|          | Итого часов                      | 144         | 68               | 76             |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |                |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          |             | <b>зачет</b>     | <b>экзамен</b> |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |                |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|----------------|
|          |                                  |             | 9                | 10             |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>22</b>   | <b>12</b>        | <b>10</b>      |
|          | В том числе:                     |             |                  |                |
| 1.1      | Лекции                           | 12          | 6                | 2              |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 14          | 6                | 2              |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 6           |                  | 6              |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>122</b>  |                  |                |
|          | В том числе:                     |             |                  |                |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |                |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |                |
|          | Итого часов                      | 144         |                  |                |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |                |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          |             | <b>зачет</b>     | <b>экзамен</b> |

## **Название дисциплины «Управление проектами»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Дисциплина «Управление проектами» предназначена для изложения современной концепции управления фирмой (предприятием), функционирующей в сложных экономических условиях.

К **основным целям** освоения дисциплины «Управление проектами» следует отнести:

- представление студентам о проблемах и перспективах эффективной организации производственных и операционных процессов,
- сформировать теоретические знания и практические навыки по основным принципам производственного (операционного) управления с целью повышения конкурентоспособности предприятия

К **основным задачам** освоения дисциплины «Управление проектами» следует отнести:

- представить производственный менеджмент во всем комплексе его проблем, связанных с внешней средой, экономикой, производством, организацией, человеком,
- методологию формирования производственного менеджмента представить подходами к этому процессу как центральному объединяющему систему его управления от оперативного управления работой участка финансового управления и учета, звену управления предприятием, стратегического планирования до производства,
- выделить человеческий фактор как один из главных в производственном менеджменте.

- В результате освоения дисциплины «Управление проектами» обучающиеся должны:

#### **знать:**

- – основы современной теории производственного менеджмента, в частности в области управления предприятием и производственными процессами;

#### **уметь:**

- - планировать и организовывать работу, координировать ее выполнение, обладать способностью работать с людьми и управлять собой, принимать решения;

#### **владеть:**

- – эффективными формами и методами управления производством.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Управление проектами» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата. Изучается и предназначена для студентов, владеющих знаниями экономических дисциплин

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 2                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>    | <b>18</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           |              |                  |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 18           | 18               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>54</b>    | <b>54</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 2                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>     | <b>8</b>         |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           |              |                  |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8            | 8                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>64</b>    | <b>64</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

### **Название дисциплины «Основы технологического предпринимательства»**

#### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

**Целью** изучения дисциплины «Основы технологического предпринимательства» является формирование знаний механизма процесса

создания необходимых людям материально-вещественных благ; характера используемых ресурсов; факторов, определяющих эффективность производства.

**Задачами** дисциплины «Основы технологического предпринимательства» является изучение студентами:

- ресурсного обеспечения производства;
- оценки результативности деятельности;
- оценки эффективности капитальных вложений.

В результате изучения дисциплины «Основы технологического предпринимательства» студенты должны:

**знать:**

- показатели, с помощью которых можно оценить степень использования ресурсов производства;

**уметь:**

- правильно собрать и обработать необходимую информацию по экономическому состоянию производства;

**владеть:**

- навыками выбора оптимального варианта развития производства.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы технологического предпринимательства» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Основы технологического предпринимательства» является важнейшим базовым звеном между дисциплинами экономической направленности, управленческой направленности и специальными дисциплинами.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 4                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>   | <b>18</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           |             |                  |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 18          | 18               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>54</b>   | <b>54</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |

|          |                                 |              |              |  |
|----------|---------------------------------|--------------|--------------|--|
| 2.2      | РГР/КР                          |              |              |  |
|          | Итого часов                     | 72           | 72           |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |              |              |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | <b>зачет</b> | <b>зачет</b> |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 4                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>     | <b>8</b>         |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           |              |                  |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8            | 8                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>64</b>    | <b>64</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

## Название дисциплины «Металлургия цветных металлов»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся понимания современной технологической схемы производства металлов и сплавов

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с основным металлургическим оборудованием и технологией производства цветных металлов и сплавов;
- изучение основных физико-химических процессов, протекающих в металлургических агрегатах;
- формирование представления о современных экологически безопасных металлургических технологиях производства цветных металлов и сплавов;
- ознакомление с основами энергосбережения, оценка качества продукции, контроль и методы подавления выбросов в окружающую среду, направления комплексного использования природного и техногенного сырья;
- перспективных технологий производства цветных металлов и сплавов;

– расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Металлургия цветных металлов» студенты должны:

**знать:**

- принципы действия оборудования, используемого в технологических процессах;

- теоретические положения металлургических процессов, используемых для комплексной переработки первичного сырья тяжелых цветных металлов; **уметь:**

– выбирать методы анализа технико-экономических показателей процессов цветной металлургии, влияющих на качество продукции;

- использовать методологию положения металлургических технологических расчетов для процессов, используемых для выбора основного вспомогательного оборудования с учетом энерго- и ресурсосбережения и охраны окружающей среды;

**владеть:**

- навыками решения инженерных задач на базе имеющихся теоретических знаний;

- технологическими процессами и принимать обоснованные решения; - осуществлять коррекцию параметров технологического процесса, с поддержания их соответствии с ТУ.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к элективной части основной образовательной программы бакалавриата.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «История развития металлургии»; «Инновации в металлургии»; «Металлургические технологии».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Оборудование металлургических производств»; «Экология современных металлургических производств»; «Защита окружающей среды на металлургическом производстве».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Металлургия цветных металлов», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

## **3. Трудоёмкость и структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы)

( 72 часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 5                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>    | <b>18</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 10           | 10               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8            | 8                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>54</b>    | <b>54</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 5                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>     | <b>8</b>         |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 4            | 4                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4            | 4                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>64</b>    | <b>64</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

## Название дисциплины «Металлургия железа и чугуна»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями дисциплины является:

- ознакомление студентов с основным металлургическим оборудованием и технологией производства стали;
- формирование знаний технологических схем производства черных металлов. В области металлургического производства курс охватывает круг вопросов, связанных с технологией выплавки стали в различных сталеплавильных агрегатах, повышения качества стали. Рассматриваются вопросы разливки стали в изложницы и на машинах непрерывного литья заготовок.

- формирование представления о современных экологически безопасных металлургических технологиях производства специальных сталей и сталей с особыми свойствами;

- ознакомление с основами энергосбережения, оценка качества продукции, контроль и методы подавления выбросов в окружающую среду, направления комплексного использования природного и техногенного сырья;

Задачи дисциплины:

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Металлургия железа и чугуна» студенты должны:

**знать:**

- основные принципы, а также преимущества и недостатки непрерывных и переплавных технологических процессов; способы переработки техногенных отходов в сталеплавильных агрегатах; принципы экологически чистого производства, его содержание и критерии; тенденции развития и последние достижения в области производства стали, как в отношении совершенствования технологии, так и технологического оборудования (новые высокоэффективные технологические процессы, способы производства и направления снижения энерго- и материальных затрат и т.п.);

**уметь:**

- разбираться в принципиальных схемах различных типов непрерывных сталеплавильных процессов; объяснить по схемам переплавных процессов состав применяемого оборудования и технологические режимы его работы; определить технико-экономическую эффективность переработки

техногенных отходов в сталеплавильных агрегатах;

**владеть:**

- навыками решения инженерных задач на базе имеющихся теоретических знаний; анализа процессов выплавки, вне агрегатной обработки и разлива стали; оценки ресурсо-экологических характеристик производственных процессов.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

- Дисциплина относится к элективной части основной образовательной программы бакалавриата.

- Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «История развития металлургии»; «Инновации в металлургии»; «Металлургические технологии».

- Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Оборудование металлургических производств»; «Экология современных металлургических производств»; «Защита окружающей среды на металлургическом

производстве».

- Знания и практические навыки, полученные из курса «Металлургия железа и чугуна», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|-----|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|     |                                  |             | 5                |  |
| 1   | Аудиторные занятия               | 18          | 18               |  |
|     | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1 | Лекции                           | 10          | 10               |  |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | 8           | 8                |  |
| 1.3 | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| 2   | Самостоятельная работа           | 54          | 54               |  |
|     | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1 | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2 | РГР/КР                           |             |                  |  |
|     | Итого часов                      | 72          | 72               |  |
| 3   | Промежуточная аттестация         |             |                  |  |
|     | Зачет/диф.зачет/экзамен          | зачет       | зачет            |  |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|-----|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|     |                                  |             | 5                |  |
| 1   | Аудиторные занятия               | 8           | 8                |  |
|     | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1 | Лекции                           | 4           | 4                |  |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | 4           | 4                |  |
| 1.3 | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| 2   | Самостоятельная работа           | 64          | 64               |  |
|     | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1 | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2 | РГР/КР                           |             |                  |  |
|     | Итого часов                      | 72          | 72               |  |
| 3   | Промежуточная аттестация         |             |                  |  |
|     | Зачет/диф.зачет/экзамен          | зачет       | зачет            |  |

### Название дисциплины «Защита металлов от коррозии»

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

**Цель** дисциплины «Защита металлов от коррозии»:

- получение студентами знаний закономерностей процессов коррозии металлов и сплавов для прогнозирования их коррозионной стойкости.

**Задачи** - приобретение умения предвидеть коррозионную стойкость металлов и сплавов в различных условиях их эксплуатации, подбирать методы защиты, формирование у студентов мотивации к самообразованию за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Защита металлов от коррозии» студенты должны:

**знать:**

- основные закономерности протекания различных видов химической и электрохимической коррозии;
- методы защиты металлов от газовой коррозии и электрохимической коррозии в различных средах;

**уметь:**

- распознавать вид и устанавливать причины коррозионного разрушения металлов и сплавов;
- оценивать коррозионную стойкость металлов и сплавов окислителями и баллами;
- выбирать способы и средства защиты от коррозии металлоконструкций на этапе производства, хранения, эксплуатации;

**владеть:**

- навыками выполнения термодинамических расчетов коррозионных процессов;
- навыками оценки защитных свойств пленок;
- навыками выполнения экспериментов с целью изучения различных видов коррозионных процессов;
- навыками решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Защита металлов от коррозии» относится к числу элективных дисциплин основной образовательной программы.

Теоретические и практические навыки, связанные с дисциплинами: «Термическая обработка металлов и сплавов», «Материаловедение», «Специальные стали и сплавы», «Экология современных металлургических производств».

## **3. Трудоёмкость и структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы)

( 108 часов).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 5                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>36</b>    | <b>36</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 18           | 18               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |              |                  |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 18           | 18               |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>72</b>    | <b>72</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 108          | 108              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 7                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>10</b>    | <b>10</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 6            | 6                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |              |                  |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 4            | 4                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>98</b>    | <b>98</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 108          | 108              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

## Название дисциплины «Физические свойства твердых тел»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями дисциплины является:

– выработка у студентов навыков и умения решать конкретные задачи в области механических свойств металлов и сплавов и подготовка к изучению последующих дисциплин. Знать ГОСТы и ТУ на механические испытания металлов и сплавов;

– подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с

квалификационной характеристикой бакалавра по направлению. Задачи дисциплины:

– расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Физические свойства твердых тел» студенты должны:

**знать:**

– сущность кристаллического строения металлов и сплавов, связь его со свойствами; анизотропию и симметрию кристаллов; особенности структуры кристаллических веществ; метод кристаллографического индицирования; закон целых чисел; элементы симметрии в кристаллах; кристаллические категории, сингонии и системы координат; классы симметрии; системы обозначений; основные сведения об экспериментальном определении структуры кристаллов и формулы структурной кристаллографии; возможные координационные числа и координационные многогранники в кристаллических веществах; сущность стехиометрической формулы вещества, полиморфизм политипии, полиморфизм; классификацию дефектов кристаллической решетки; миграцию, источники и стоки, комплексы и методы изучения точечных дефектов; основные типы дислокаций, их движение, упругие свойства; напряжение, схемы напряженного состояния, виды разрушений;

**уметь:**

– применять методы кристаллографического индицирования и определения стехиометрических формул кубических и гексагональных кристаллов, определения координационных чисел и многогранников кристаллических структур; строить контуры Бюргерса и определять векторы Бюргерса различных дислокаций; оценивать энергию дислокаций; давать количественную характеристику взаимодействия дислокаций с точечными дефектами и результатов пересечения и торможения различных дислокаций; использовать методы экспериментального определения структуры кристаллов и методы выявления различного рода дефектов, применять технологические испытания (пробы) для получения сопоставимых результатов механических и пластических характеристик;

**владеть:**

– методами анализа, численными методами и вычислительной техникой при решении прикладных задач в области кристаллографии и дефектов кристаллической решетки; основными навыками расчета символов узлов, кристаллографических направлений и плоскостей кубических и гексагональных кристаллов, определения элементов симметрии, координационных чисел и многогранников кристаллических структур, концентрации дефектов, энергии дислокаций; методами построения контуров

и векторов Бюргерса; методами работы на специальных приборах для исследования кристаллической структуры веществ и ее дефектности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к числу элективных дисциплин основной образовательной программы.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Механика деформируемого твердого тела»; «Материаловедение»; «Термическая обработка металлов и сплавов».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Порошковая металлургия»; «Специальные стали и сплавы»; «Теория обработки металлов давлением».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Физические свойства твердых тел», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 5                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>36</b>    | <b>36</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 18           | 18               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |              |                  |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 18           | 18               |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>72</b>    | <b>72</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 108          | 108              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 7                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>10</b>   | <b>10</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 6           | 6                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |             |                  |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 4           | 4                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>98</b>   | <b>98</b>        |  |

|          |                                 |              |              |  |
|----------|---------------------------------|--------------|--------------|--|
|          | В том числе:                    |              |              |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа |              |              |  |
| 2.2      | РГР/КР                          |              |              |  |
|          | Итого часов                     | 108          | 108          |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |              |              |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | <b>зачет</b> | <b>зачет</b> |  |

### Название дисциплины «Методы контроля и анализа веществ»

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью преподавания дисциплины «Методы контроля и анализа веществ» является изучение студентами, прежде всего, качественных характеристик металлопродукции. Приобретение знаний основных характеристик, определяющих качество металлопродукции, организации и проведения работ по контролю и анализу качества стали и сплавов. Данная дисциплина способствует овладению студентами определенных навыков по контролю и анализу качественных характеристик стали и сплавов.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны знать основные характеристики качества стали и сплавов, требования к сдаточному контролю, критерии браковки металлопродукции по содержанию газов, неметаллических включений, макроструктуре и физико-механическим свойствам.

– формирование знаний технологических схем производства черных металлов.

– подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи дисциплины «Методы контроля и анализа веществ»:

– расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Методы контроля и анализа веществ» студенты должны:

**знать:**

– методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных библиотек и ресурсов сети Интернет; основные методы контроля качества и анализа веществ, основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий для практической поддержки технических и управленческих решений; структуру и перспективы развития металлургического производства; принципы построения технологических процессов в металлургии; технологические

возможности и основные области применения соответствующего металлургического оборудования с постоянным контролем качества.

**уметь:**

– критически оценивать и делать выводы по результатам анализа вещества и контроля качества, имитационного моделирования; формулировать и решать задачи, требующие использования современных вычислительных средств, информационных технологий и программного обеспечения; использовать навыки проектирования баз данных при разработке информационных систем и взаимодействующих с ними приложений; оценивать техническое состояние и анализировать условия и режимы работы металлургических машин агрегатов обеспечение качественных характеристик их работы, оценивать технологические возможности металлургического агрегата в зависимости от интенсивности режима его работы; выполнять прочностные расчеты, проектировать и конструировать детали и узлы металлургического оборудования;

**владеть:**

– основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования, оформлением отчетов и документов по научно-исследовательской деятельности; основными методами переработки информации в технологических схемах автоматического регулирования и управления металлургическими процессами; вопросами сталеплавильного производства и особенностями получения стали в конверторах, мартеновских печах и печах ДСП высокого качества, основными методами контроля рабочих характеристик агрегатов, способами и средствами защиты производственного персонала и окружающей среды от негативного воздействия металлургических процессов; навыками критериальной оценки новых технологий и конструктивных особенностей технологического оборудования.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к числу элективных дисциплин основной образовательной программы.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Метрология, стандартизация и сертификация»; «История развития металлургии»; «Инновации в металлургии»; «Металлургические технологии», «Информационные технологии»

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Металлургия железа и чугуна» «Оборудование металлургических производств»; «Экология современных металлургических производств»; «Защита окружающей среды на металлургическом производстве».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Методы контроля качества», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 7                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>36</b>   | <b>36</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 18          | 18               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |             |                  |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 18          | 18               |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>108</b>  | <b>108</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 7                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>10</b>   | <b>10</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 6           | 6                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |             |                  |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 4           | 4                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>134</b>  | <b>134</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

### Название дисциплины «Физико-химические методы анализа веществ»

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью преподавания дисциплины «Физико-химические методы анализа веществ» является изучение студентами прежде всего качественных

характеристик металлопродукции. Освоение физико-химических методов анализа. Приобретение знаний основных характеристик, определяющих качество металлопродукции, организации и проведения работ по контролю и анализу качества стали и сплавов. Дисциплина способствует овладению студентами определенных навыков по контролю и анализу качественных характеристик стали и сплавов.

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- основные характеристики качества стали и сплавов, требования к сдаточному контролю, критерии браковки металлопродукции по содержанию газов, неметаллических включений, макроструктуре и физико-механическим свойствам;
- формирование знаний технологических схем производства черных металлов;
- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи дисциплины «Физико-химические методы анализа веществ»:

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Физико-химические методы анализа веществ» студенты должны:

**знать:**

- методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных библиотек и ресурсов сети Интернет; основные методы контроля качества и анализа веществ, основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий для практической поддержки технических и управленческих решений; структуру и перспективы развития металлургического производства; принципы построения технологических процессов в металлургии; технологические возможности и основные области применения соответствующего металлургического оборудования с постоянным контролем качества.

**уметь:**

- критически оценивать и делать выводы по результатам анализа вещества и контроля качества, имитационного моделирования; формулировать и решать задачи, требующие использования современных вычислительных средств, информационных технологий и программного обеспечения; использовать навыки проектирования баз данных при разработке информационных систем и взаимодействующих с ними приложений; оценивать техническое состояние и анализировать условия и режимы работы металлургических машин агрегатов обеспечение качественных характеристик их работы, оценивать технологические

возможности металлургического агрегата в зависимости от интенсивности режима его работы; выполнять прочностные расчеты, проектировать и конструировать детали и узлы металлургического оборудования;

**владеть:**

– основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования, оформлением отчетов и документов по научно-исследовательской деятельности; основными методами переработки информации в технологических схемах автоматического регулирования и управления металлургическими процессами; вопросами сталеплавильного производства и особенностями получения стали в конверторах, мартеновских печах и печах ДСП высокого качества, основными методами контроля рабочих характеристик агрегатов, способами и средствами защиты производственного персонала и окружающей среды от негативного воздействия металлургических процессов; навыками критериальной оценки новых технологий и конструктивных особенностей технологического оборудования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов» взаимосвязана логически со следующими дисциплинами ООП:

- Теплофизика;
- Механика деформируемого твердого тела;
- Детали машин;
- Механические и физические свойства металлов;
- Методы неразрушающего контроля металлов и сплавов

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 7                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>36</b>   | <b>36</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 18          | 18               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |             |                  |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 18          | 18               |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>108</b>  | <b>108</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |

|          |                                 |         |         |  |
|----------|---------------------------------|---------|---------|--|
| 2.2      | РГР/КР                          |         |         |  |
|          | Итого часов                     | 144     | 144     |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |         |         |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | экзамен | экзамен |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 7                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>10</b>   | <b>10</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 6           | 6                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия |             |                  |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 4           | 4                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>134</b>  | <b>134</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

## **Название дисциплины «Современные материалы и способы их применения»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Целями дисциплины является:

- знакомство с передовыми металлургическими технологиями получения металлов и сплавов, с новейшими, перспективными технологиями производства материалов 21 века, строением и уникальными свойствами этих материалов, и разнообразными областями их применения;
- приобретение студентами необходимого объема теоретических знаний по созданию и применению современных технологий и материалов: нанотехнологии и наноматериалы, аморфные, композиционные материалы, материалы с эффектом памяти формы, высокотемпературные сверхпроводники и технологии их получения, перспективные направления в металлургии и машиностроении;
- подготовка студентов к производственной, проектноконструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению. Задачи дисциплины:
- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Современные материалы и способы их применения» студенты должны:

**знать:**

– физическую сущность явлений, происходящих в наноматериалах, аморфных и композиционных материалах, в высокотемпературных сверхпроводящих (ВТСП) и с эффектом памяти формы материалах при воздействии на них различных факторов в процессе производства и в условиях эксплуатации; основные свойства (специфику) современных наноматериалов, аморфных, ВТСП, композиционных материалов, материалов с эффектом памяти формы и функциональных материалов; закономерности изменения свойств выше перечисленных материалов в зависимости от состава, способа получения, обработки и воздействия эксплуатационных факторов; основы теории и практические приемы различных видов получения и обработки сверхновых материалов с уникальными свойствами; возможные области применения изделий из сверхновых материалов;

**уметь:**

– обоснованно оценивать экономическую эффективность применения новейших технологий для получения полуфабрикатов и изделий с уникальными свойствами; экономически обоснованно оценивать поведение сверхновых материалов при воздействии на них различных эксплуатационных факторов; выбирать современные материалы и технологии согласно требуемым эксплуатационным свойствам изделия; уверенно пользоваться соответствующей справочной и информационно-технической литературой и документацией;

**владеть:**

– методами анализа, методами математического моделирования и вычислительной техникой при разработке и исследованию новых материалов и их свойств; навыками обоснованного выбора материалов, технологий и оборудования; новыми технологиями при получении и исследовании перспективных материалов.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к числу элективных дисциплин основной образовательной программы.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах:

«Металлургические технологии»; «Порошковая металлургия»; «Специальные стали и сплавы»; «Технология получения продукции из разнородных металлов и порошков».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Аддитивные технологии и способы их применения».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Современные материалы и способы их применения», используются при изучении

естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 6                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>20</b>    | <b>20</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 12           | 12               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8            | 8                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>52</b>    | <b>52</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 6                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>     | <b>8</b>         |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 4            | 4                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4            | 4                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>64</b>    | <b>64</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

### **Название дисциплины «Аддитивные технологии и способы их применения»**

#### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Целями дисциплины является:

— знакомство студентов с особенностями современных технологических процессов, подразумевающих изготовление изделий на

основе компьютерных CAD-моделей (прототипирование), с последующим постепенным, послойным «выращиванием» на специальном оборудовании –

3D-принтерах (аддитивные технологии);

– подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

В ряде случаев использование инновационных (аддитивных) технологий может внести существенные улучшения в традиционное производство и обеспечить выпуск относительно дешевой, качественной и надежной продукции.

Основными аддитивными технологическими процессами является послойное выращивание изделий на основе пластиковой нити (FDM-технология); селективное (выборочное) лазерное сплавление металлических порошков (SLM-технология); селективное (выборочное) лазерное спекание полимерных порошков (SLS-технология).

Задачи дисциплины:

– расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Аддитивные технологии и способы их применения» студенты должны:

**знать:**

– тенденции развития прецизионных технологий и средств автоматизированного проектирования сложных изделий машиностроения; аппаратную базу аддитивных технологий, классификацию, принцип действия, особенности эксплуатации; методы и средства прецизионных измерений сложных деталей;

**уметь:**

– разрабатывать алгоритм изготовления технологической оснастки с применением 3D-принтера; проводить контроль качества готового изделия с использованием 3D-сканера (координатно-измерительной машины);

**владеть:**

– навыками применения современных средств автоматизации, методов проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования технологических процессов и машиностроительных производств; навыками создания и корректировки средствами компьютерного проектирования CAD-модели изделий.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к числу элективных дисциплин основной образовательной программы.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах:

«Металлургические технологии»; «Порошковая металлургия»; «Специальные стали и сплавы»; «Технология получения продукции из разнородных металлов и порошков».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Современные материалы и способы их применения».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Аддитивные технологии и способы их применения», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 6                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>20</b>    | <b>20</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 12           | 12               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8            | 8                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>52</b>    | <b>52</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 6                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>     | <b>8</b>         |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 4            | 4                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4            | 4                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>64</b>    | <b>64</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

## **Название дисциплины «Экология современных металлургических производств»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Учебная дисциплина «Экология современных металлургических производств» относится к элективным дисциплинам учебного плана образовательной программы по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

В указанном курсе рассматриваются вопросы образования вредных выбросов агрегатами металлургической промышленности и возможные способы их минимизации. Экологические проблемы, возникающие в производственном процессе на металлургическом предприятии, рассматриваются с двух точек зрения – очистка твердых, жидких и газообразных отходов и сокращение их количества. Студенты получают знания об основах природоохранного законодательства РФ, знакомятся с главными нормативными документами в области охраны окружающей среды. Рассматриваются наиболее часто встречаемые на производстве проблемы, связанные с эксплуатацией очистных сооружений, оптимальных с точки зрения экономики и экологии схемами сжигания топлива, работой газоочистки и возможными путями их решения.

В результате изучения дисциплины «Экология современных металлургических производств» студенты должны:

#### **знать:**

- основы взаимодействия человека с окружающей средой;
- характеристики антропогенного воздействия на природу;
- принципы рационального природопользования;
- опасности среды обитания (виды, классификацию, методы защиты);
- принципы рационального использования природных ресурсов;
- международные стандарты и нормы экологических показателей работы агрегатов черной и цветной металлургии;
- структуру и перспективы развития металлургического производства;
- принципы построения технологических процессов в металлургии, обеспечивающих экологическую безопасность производства;

#### **уметь:**

- осуществлять оценку вредного воздействия выбросов (побочных продуктов металлургического производства) на окружающую среду;
- контролировать процессы образования вредных веществ в металлургическом производстве;
- выделять факторы, определяющие интенсивность выделения вредных выбросов;
- проводить ориентировочные расчеты концентрации вредных выбросов в отходах производства;
- проводить оценку экологического состояния существующих и

проектируемых технологических процессов и агрегатов;

**владеть:**

- методиками определения состава отходов производства и концентрацией в них вредных веществ;
- прогнозированием процессов кинетики возможных химических реакций, характеризующихся образованием вредных веществ и методами воздействия на процессы их образования;
- методикой оценки экономической эффективности природоохранных мероприятий;
- способами защиты окружающей среды при производстве стали;
- основными методами, способами и средствами защиты производственного персонала и окружающей среды от негативного воздействия металлургических процессов;
- навыками оценки экологических показателей новых технологий и конструкций технологического оборудования с целью реализации безотходных и малоотходных технологий.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к числу элективных дисциплин основной образовательной программы.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «История развития металлургии»; «Инновации в металлургии»; «Металлургические технологии»; «Современные технологии металлургических процессов».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Оборудование металлургических производств»; «Защита окружающей среды на металлургическом производстве».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Экология современных металлургических производств», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ.

## **3. Трудоёмкость и структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(е) единиц(ы) (180 часов).

### **3.1 Очно-заочная форма**

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 8                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>54</b>   | <b>54</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 28          | 28               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 18          | 18               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 8           | 8                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>126</b>  | <b>126</b>       |  |

|          |                                 |         |         |  |
|----------|---------------------------------|---------|---------|--|
|          | В том числе:                    |         |         |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа |         |         |  |
| 2.2      | РГР/КР                          |         |         |  |
|          | Итого часов                     | 180     | 180     |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |         |         |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | экзамен | экзамен |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 8                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>22</b>   | <b>22</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 10          | 10               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4           | 4                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 8           | 8                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>158</b>  | <b>158</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 180         | 180              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

## **Название дисциплины «Защита окружающей среды на металлургическом производстве»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Учебная дисциплина «Защита окружающей среды на металлургическом производстве» относится к элективным дисциплинам учебного плана образовательной программы по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

В указанном курсе рассматриваются вопросы образования вредных выбросов агрегатами металлургической промышленности и возможные способы их минимизации. Экологические проблемы, возникающие в производственном процессе на металлургическом предприятии, рассматриваются с двух точек зрения – очистка твердых, жидких и газообразных отходов и сокращение их количества. Студенты получают знания об основах природоохранного законодательства РФ, знакомятся с главными нормативными документами в области охраны окружающей среды. Рассматриваются наиболее часто встречаемые на производстве проблемы, связанные с эксплуатацией очистных сооружений, оптимальных с точки зрения экономики и экологии, схемами сжигания топлива, работой газоочистки и возможными путями их решения.

– В результате изучения дисциплины «Защита окружающей среды на металлургическом производстве» студенты должны:

**знать:**

- основы взаимодействия человека с окружающей средой;
- характеристики антропогенного воздействия на природу;
- принципы рационального природопользования;
- опасности среды обитания (виды, классификацию, методы защиты);
- принципы рационального использования природных ресурсов;
- международные стандарты и нормы экологических показателей работы агрегатов черной и цветной металлургии;
- структуру и перспективы развития металлургического производства;
- принципы построения технологических процессов в металлургии, обеспечивающих экологическую безопасность производства и охрану окружающей среды;

**уметь:**

- осуществлять оценку вредного воздействия выбросов (побочных продуктов металлургического производства) на окружающую среду;
- контролировать процессы образования вредных веществ в металлургическом производстве;
- выделять факторы, определяющие интенсивность выделения вредных выбросов;
- проводить ориентировочные расчеты концентрации вредных выбросов в отходах производства;
- проводить оценку экологического состояния существующих и проектируемых технологических процессов и агрегатов;

**владеть:**

- методиками определения состава отходов производства и концентрацией в них вредных веществ;
- прогнозированием процессов кинетики возможных химических реакций, характеризующихся образованием вредных веществ и методами воздействия на процессы их образования;
- методикой оценки экономической эффективности природоохранных мероприятий;
- способами защиты окружающей среды при производстве металлопродукции;
- основными методами, способами и средствами защиты производственного персонала и окружающей среды от негативного воздействия металлургических процессов;
- навыками оценки экологических показателей новых технологий и конструкций технологического оборудования с целью реализации безотходных и малоотходных технологий.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к числу элективных дисциплин основной

образовательной программы.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «История развития металлургии»; «Инновации в металлургии»; «Металлургические технологии». «Современные технологии металлургических процессов».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Оборудование металлургических производств»; «Экология современных металлургических производств».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Защита окружающей среды на металлургическом производстве», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ.

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(е) единиц(ы) (180 часов).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 8                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>54</b>   | <b>54</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 28          | 28               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 18          | 18               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 8           | 8                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>126</b>  | <b>126</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 180         | 180              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 8                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>22</b>   | <b>22</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 10          | 10               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4           | 4                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | 8           | 8                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>158</b>  | <b>158</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 180         | 180              |  |

|   |                          |         |         |  |
|---|--------------------------|---------|---------|--|
| 3 | Промежуточная аттестация |         |         |  |
|   | Зачет/диф.зачет/экзамен  | экзамен | экзамен |  |

## **Название дисциплины «Методология выбора материала и технологий в металлургии»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Целью дисциплины «Методология выбора материала и технологий в металлургии» является приобщение студентов к решению практических задач проектирования, характерных для современного предприятия.

Механическая и кинематическая схемы механизмов, в которых работают проблемные детали. Уровень усилий и удельных давлений в опорных узлах машин, которые могут возникать в процессе работы детали. Перечень марок сталей и сплавов, которые могут быть приняты для изготовления деталей рассматриваемых машин. Механические свойства материалов (сталей) и условия их поставки по соответствующим ГОСТам. Операции термической обработки, которые могут обеспечить необходимые свойства, повышающие работоспособность деталей машин и механизмов.

– В результате изучения дисциплины «Методология выбора материала и технологий в металлургии» студенты должны:

**знать:**

– материалы, технологии их упрочнения в современной практике  
– виды технологических процессов на производстве, разнообразие их вариантов.

**уметь:**

– обосновывать выбор материалов для изготовления конкретной детали, уметь обеспечить взаимозаменяемость вариантов технологических процессов по производственной необходимости.

**владеть:**

– знаниями и навыками в решении практических задач проектирования, характерных для современного предприятия в решении конкретных задач по замене материалов и назначении различных видов технологий.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к числу элективных дисциплин основной образовательной программы.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Механические и физические свойства металлов»; «Термическая обработка металлов и сплавов»; «Порошковая металлургия»; «Специальные стали и сплавы».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Технология получения продукции из разнородных металлов и порошков»; «Методы неразрушающего контроля металлов и сплавов».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Методология выбора материала и технологий в металлургии», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов    | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|----------------|------------------|--|
|          |                                  |                | 9                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>36</b>      | <b>36</b>        |  |
|          | В том числе:                     |                |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 18             | 18               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 18             | 18               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |                |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>72</b>      | <b>72</b>        |  |
|          | В том числе:                     |                |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |                |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |                |                  |  |
|          | Итого часов                      | 108            | 108              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |                |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b>   |  |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов    | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|----------------|------------------|--|
|          |                                  |                | 9                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>10</b>      | <b>10</b>        |  |
|          | В том числе:                     |                |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 4              | 4                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 6              | 6                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |                |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>98</b>      | <b>98</b>        |  |
|          | В том числе:                     |                |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |                |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |                |                  |  |
|          | Итого часов                      | 108            | 108              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |                |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b>   |  |

Название дисциплины «Анализ изломов при оценке надежности

## **материалов»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Целями дисциплины «Анализ изломов при оценке надежности материалов» является:

- Изучение студентами особенностей и закономерностей изменения макро- и микроскопического строения изломов в зависимости от условий нагружения и структуры материала с использованием оптической и электронной фрактографии, рентгенотехники, методов рентгеноструктурного и рентгеноспектрального анализов, рентгенодефектоскопии, электронно-оптических систем;

- выработка навыков и умения применять рентгеновские и электронно-микроскопические методы при решении конкретных материаловедческих задач изучения кинетики эксплуатационных разрушений и оценки локальной пластичности материалов;

- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи дисциплины:

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Анализ изломов при оценке надежности материалов» студенты должны:

**знать:**

- основные определения и понятия, используемые при рентгенографических и электронно-оптических исследованиях металлов и сплавов;

- приборы и аппараты, применяемые при проведении рентгенографических и электронно-оптических исследованиях; рентгенографические и электронно-оптические методы анализа строения металлов и сплавов;

**уметь:**

- применять рентгенографические и электронно-оптические методы анализа металлов и сплавов; проводить качественные и количественные оценки при рентгенографических и электронно-оптических исследованиях структуры; применять полученные данные для анализа механических, физических и технологических свойств при отработке технологии термической обработки металлов и сплавов;

**владеть:**

- методами анализа, численными методами и вычислительной техникой при решении прикладных задач в области исследования кристаллического строения, микроструктуры и дефектности различных

материалов; основными методами расчета рентгенограмм и дифрактограмм при решении конкретных задач; методами рентгеновской дефектоскопии и электронной микроскопии; основными навыками подготовки образцов для различных методов рентгенографических и металлографических исследований.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к числу элективных дисциплин основной образовательной программы.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Механические и физические свойства металлов»; «Термическая обработка металлов и сплавов»; «Порошковая металлургия»; «Специальные стали и сплавы».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Технология получения продукции из разнородных металлов и порошков»; «Методы неразрушающего контроля металлов и сплавов».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Анализ изломов при оценке надежности материалов», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 9                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>36</b>   | <b>36</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 18          | 18               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 18          | 18               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>72</b>   | <b>72</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 108         | 108              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п | Вид учебной работы | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|-----|--------------------|-------------|------------------|--|
|     |                    |             | 9                |  |

|          |                                  |                |                |  |
|----------|----------------------------------|----------------|----------------|--|
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>10</b>      | <b>10</b>      |  |
|          | В том числе:                     |                |                |  |
| 1.1      | Лекции                           | 4              | 4              |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 6              | 6              |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |                |                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>98</b>      | <b>98</b>      |  |
|          | В том числе:                     |                |                |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |                |                |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |                |                |  |
|          | Итого часов                      | 108            | 108            |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |                |                |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b> |  |

## Название дисциплины «Автоматизация металлургических производств»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями дисциплины «Автоматизация металлургических производств» является:

- ознакомление студентов с вопросами и задачами автоматизации металлургических агрегатов, применения микропроцессорной техники, позволяющей контролировать основные технологические параметры процессов;
- формирование навыков построения автоматизированных систем регулирования, позволяющих управлять технологическими процессами (АСУ ТП) в условиях вредных или опасных для человека, или вести процессы с максимальной производительностью, автоматически учитывая непрерывные изменения технологических параметров, свойств исходных материалов, изменений в окружающей среде, ошибки операторов и пр.;
- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи дисциплины:

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Автоматизация металлургических производств» студенты должны:

**знать:**

- основные схемы автоматизации типовых технологических объектов; структуру, назначение и функции основных элементов типовой автоматической системы регулирования (АСР); методы определения

характеристик объектов управления и основные закономерности функционирования АСР; структуру, задачи, функции и алгоритмы оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУ ТП) типовых металлургических процессов; методологические основы построения АСУ ТП; особенности технологического процесса, реализуемого на конкретном виде технологического оборудования; требования к автоматизированным системам контроля или (и) управления, их достоинства и недостатки;

**уметь:**

– произвести анализ технологического процесса как объекта управления и выбрать функциональную схему его автоматизации с точки зрения полноты и надежности контроля, внедрения средств автоматики; разрабатывать алгоритмы задачи управления технологического объекта: настройка, регулирование, оптимизация; рассчитывать системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту;

**владеть:**

– научно-методическим аппаратом методологии построения математических моделей технологических процессов АСУ ТП для решения практических задач автоматизации металлургических процессов.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к числу элективных дисциплин основной образовательной программы.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Математика»; «Цифровая грамотность»; «Электротехника и электроника»; «Компьютерная графика».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Оборудование металлургических производств»; «Моделирование и оптимизация металлургических процессов»; «Моделирование технических объектов».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Автоматизация металлургических производств», используются при изучении естественнонаучных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

## **3. Трудоемкость и структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).

### **3.1 Очно-заочная форма**

|  | Вид учебной работы | Всего | Семестры (часов) |
|--|--------------------|-------|------------------|
|--|--------------------|-------|------------------|

|     |                                  |              |              |  |
|-----|----------------------------------|--------------|--------------|--|
| п/п |                                  | часов        | 9            |  |
| 1   | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>22</b>    | <b>22</b>    |  |
|     | В том числе:                     |              |              |  |
| 1.1 | Лекции                           | 10           | 10           |  |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | 12           | 12           |  |
| 1.3 | Лабораторные занятия             |              |              |  |
| 2   | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>50</b>    | <b>50</b>    |  |
|     | В том числе:                     |              |              |  |
| 2.1 | Курсовой проект/курсовая работа  |              |              |  |
| 2.2 | РГР/КР                           |              |              |  |
|     | Итого часов                      | 72           | 72           |  |
| 3   | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |              |  |
|     | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b> |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|-----|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|     |                                  |              | 9                |  |
| 1   | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>     | <b>8</b>         |  |
|     | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1 | Лекции                           | 4            | 4                |  |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | 4            | 4                |  |
| 1.3 | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| 2   | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>64</b>    | <b>64</b>        |  |
|     | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1 | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2 | РГР/КР                           |              |                  |  |
|     | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| 3   | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|     | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

## Название дисциплины «Применение ПЭВМ в исследованиях»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями дисциплины «Применение ПЭВМ в исследованиях» является:

- приобретение студентами знаний и навыков, связанных с исследованием и моделированием объектов металлургической и литейной технологии, их оптимизации и совершенствования с использованием методологических основ проведения вычислительного эксперимента. Построение и использование таких моделей для конкретных металлургических объектов;
- освоение методик компьютерного моделирования и умение их практического применения к реальным металлургическим процессам;

– подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи дисциплины:

– расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Применение ПЭВМ в исследованиях» студенты должны:

**знать:**

– методологические основы имитационного моделирования сложных систем, проведения вычислительного эксперимента, синтеза математических моделей технологических процессов применительно к своему профилю обучения; основы применения существующих аппаратно-программных средств для проведения вычислительного эксперимента;

**уметь:**

– исследовать с помощью моделей структурные и функциональные характеристики систем; применять на практике методы оптимизации; определять с помощью ЭВМ наилучшие условия осуществления процессов металлургического производства;

**владеть:**

– навыками решения инженерных задач на базе имеющихся теоретических знаний; научно-методическим аппаратом методологии моделирования и планирования вычислительного эксперимента для решения практических задач анализа и оптимизации металлургических процессов.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к числу элективных дисциплин основной образовательной программы.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Математика»; «Компьютерная графика»; «Электротехника и электроника»; «Цифровая грамотность».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Оборудование металлургических производств»; «Моделирование и оптимизация металлургических процессов»; «Моделирование технических объектов».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Применение ПЭВМ в исследованиях», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

## **3. Трудоёмкость и структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 9                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>22</b>    | <b>22</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 10           | 10               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 12           | 12               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>50</b>    | <b>50</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 9                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>     | <b>8</b>         |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 4            | 4                |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4            | 4                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>64</b>    | <b>64</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

## Название дисциплины «Моделирование и оптимизация металлургических процессов»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями дисциплины «Моделирование и оптимизация

металлургических процессов» является:

- ознакомление студентов с основными принципами физического и математического моделирования процессов и объектов металлургии и ОМД;
- формирование у студентов знаний по основам моделирования процессов и объектов, их оптимизации и совершенствования с использованием методологических основ проведения вычислительного эксперимента;
- построение математических моделей объекта исследования и определение оптимальных условий функции отклика;
- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи дисциплины:

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Моделирование и оптимизация металлургических процессов» студенты должны:

**знать:**

- принципы построения математических моделей и возможности их использования для анализа и оптимизации металлургических процессов; методологические основы имитационного моделирования; методы моделирования случайных факторов при проведении системных исследований; основы применения существующих аппаратно-программных средств для проведения вычислительного эксперимента;

**уметь:**

- осуществлять постановку задачи системного исследования методами моделирования; выполнять основные этапы математического моделирования: постановку задачи и ее математическую формулировку; осуществлять разработку имитационных моделей с использованием существующих аппаратно-программных средств; проводить подготовку и обработку исходных данных для моделирования; применять методы планирования вычислительного эксперимента для исследования;

**владеть:**

- навыками решения инженерных задач на базе имеющихся теоретических знаний; научно-методическим аппаратом методологии моделирования и планирования вычислительного эксперимента для решения практических задач анализа и оптимизации металлургических процессов.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к числу элективных дисциплин основной образовательной программы.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Математика»;

«Статистические методы в металлургии»; «Организация и планирование металлургического эксперимента»; «Современные технологии металлургических процессов».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Методология выбора материала и технологий в металлургии»; «Автоматизация металлургических производств».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Моделирование и оптимизация металлургических процессов», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

### 3. Трудоемкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 9                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>42</b>   | <b>42</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 20          | 20               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 22          | 22               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>102</b>  | <b>102</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 9                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>   | <b>10</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 10          | 10               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8           | 8                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>126</b>  | <b>126</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |  |

|   |                          |         |         |  |
|---|--------------------------|---------|---------|--|
| 3 | Промежуточная аттестация |         |         |  |
|   | Зачет/диф.зачет/экзамен  | экзамен | экзамен |  |

## Название дисциплины «Моделирование технических объектов»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями дисциплины «Моделирование технических объектов» является:

- приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков разработки, усовершенствования и проектирования технологических процессов в металлургии (плавка, разливка металла, обработка металлов давлением, термическая обработка металлов)
- – выбор оборудования и технологического инструмента;
- обеспечение заданного уровня качества металлов и сплавов с учетом международных стандартов ИСО 9000;
- поиск оптимальных технологических решений при производстве и обработке металлов с учетом требований качества;
- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи дисциплины:

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Моделирование технических объектов» студенты должны:

**знать:**

- основные математические зависимости для статистической обработки результатов эксперимента; компьютерные программы для расчета коэффициентов и получения регрессионных зависимостей, характеризующих показатели технологических процессов в металлургии и металлообработке;

**уметь:**

- выбирать структуры уравнений регрессии для описания экспериментальных данных; планировать и проводить лабораторные и промышленные эксперименты в металлургии; подбирать необходимую измерительную и регистрирующую технику для эксперимента;

**владеть:**

- инженерными навыками анализа и оформления результатов эксперимента на объектах металлургических производств; методами управления и применения компьютерных прикладных программ для обработки результатов эксперимента и имитационного моделирования технологических процессов металлургии.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к числу элективных дисциплин основной образовательной программы.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Математика»; «Статистические методы в металлургии»; «Организация и планирование металлургического эксперимента»; «Современные технологии металлургических процессов».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Методология выбора материала и технологий в металлургии»; «Автоматизация металлургических производств».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Моделирование технических объектов», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

## 3. Трудоемкость и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 9                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>42</b>   | <b>42</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 20          | 20               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 22          | 22               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>102</b>  | <b>102</b>       |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |
|          | Итого часов                      | 144         | 144              |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен     | экзамен          |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы        | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|---------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                           |             | 9                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b> | <b>18</b>   | <b>10</b>        |  |
|          | В том числе:              |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                    | 10          | 10               |  |

|          |                                  |            |            |  |
|----------|----------------------------------|------------|------------|--|
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8          | 8          |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |            |            |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>126</b> | <b>126</b> |  |
|          | В том числе:                     |            |            |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |            |            |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |            |            |  |
|          | Итого часов                      | 144        | 144        |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |            |            |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | экзамен    | экзамен    |  |

### **Название дисциплины «Введение в проектную деятельность»**

#### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Целью освоения дисциплины «Введение в проектную деятельность» является подготовка студентов к профессиональной деятельности и формирование у них умений и навыков для решения нестандартных задач и реализации проектов во взаимодействии с другими обучающимися.

Задачи дисциплины:

- развитие у обучающихся навыков презентации и защиты достигнутых результатов;
- развитие у обучающихся навыков командной работы;
- повышение мотивации к самообразованию;
- формирование навыков проектной работы;
- обеспечение освоения обучающимися основных норм профессиональной деятельности;
- получение обучающимися опыта использования основных профессиональных инструментов при решении нестандартных задач в рамках проектов.

В результате изучения дисциплины «Введение в проектную деятельность» студенты должны:

**уметь:**

- выстраивать эффективную коммуникацию в процессе реализации проекта
- представить содержание, проблему, цели, задачи и результаты проекта в устной и письменной формах на русском языке
- работать в команде на различных этапах проекта, определять свои профессиональные задачи и сферу ответственности на проекте
- вести деловое общение в команде с обучающимися и другими участниками проекта
- самостоятельно выделять проблему и на основе анализа ситуации разрабатывать проектные решения
- при разработке проекта выявлять потребность в развитии своих профессиональных умений и навыков;

- организовывать свою профессиональную деятельность на различных этапах проекта при выполнении индивидуальных заданий;
- осуществлять поиск, сбор, обобщение и систематизацию исходных данных для проектирования;
- ставить цели и задачи на проекте, а также совместно с другими участниками проекта формировать общие требования к итоговому результату;
- совместно с другими участниками проекта организовывать проектную работу и планировать этапы проекта с учетом его жизненного цикла;
- предлагать конкретные идеи и проектные решения;
- в составе команды решать задачи в рамках проекта по направлению профессиональной деятельности;
- совместно с другими участниками проекта разрабатывать проектную документацию с учетом специфики проекта;
- совместно с другими участниками проекта осуществлять разработку проекта в намеченные сроки и в соответствии с исходными требованиями к итоговому результату проекта;

**владеть:**

- навыком выстраивания эффективной коммуникации в процессе реализации проекта
- навыком представления содержания, проблем, целей, задач и результатов проекта в устной и письменной формах на русском языке
- навыками работы в команде и организации своей деятельности на различных этапах реализации проекта в составе проектной группы
- навыками делового общения и взаимодействия при командной работе
- навыком анализа нестандартных ситуаций, диагностики проблем и разработки проектного решения;
- навыком самостоятельного развития профессиональных умений и навыков;
- навыком самостоятельной организации профессиональной деятельности на различных этапах проекта при выполнении индивидуальных заданий;
- навыком поиска, сбора, обобщения и систематизации исходных данных для проектирования
- навыком постановки цели и задач на проекте, а также формирования общих требований к итоговому результату проекта
- навыком организации проектной работы и планирования этапов проекта с учетом его жизненного цикла
- навыком формирования конкретных идей и проектных решений, а также их обоснованного выбора, исходя из их корректности, эффективности и соответствия поставленной задаче

- навыком вести разработку и в составе команды решать задачи в рамках профессиональной деятельности
- навыком разрабатывать проектную документацию с учетом специфики проекта
- навыком достигать результата в намеченные сроки и в соответствии с исходными требованиями к итоговому результату проекта.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Введение в проектную деятельность» относится к обязательной части Б.1.1 основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Введение в проектную деятельность» изучается на первом курсе обучения.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (216 часов).

### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 1                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>14</b>    | <b>14</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           |              |                  |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 14           | 14               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | -            | -                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>58</b>    | <b>58</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|--|
|          |                                  |             | 1                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>    | <b>8</b>         |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           |             |                  |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8           | 8                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             | -           | -                |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>64</b>   | <b>64</b>        |  |
|          | В том числе:                     |             |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |             |                  |  |

|          |                                 |              |              |  |
|----------|---------------------------------|--------------|--------------|--|
|          | Итого часов                     | 72           | 72           |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b> |              |              |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен         | <b>зачет</b> | <b>зачет</b> |  |

## **Название факультативной дисциплины «Государственные программы и проекты»**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Целями дисциплины «Государственные программы и проекты» являются:

- формирование у студентов фундаментальных знаний в области управления проектами и программами;
- подготовка студента к использованию принципов, методов и подходов анализа и оценки программ и политик в российской практике государственного управления.

Задачи дисциплины: формирование системных представлений о разработке государственных программ и проектов.

- ознакомление студентов с методологией управления государственными проектами и программами, методами анализа и оценки их эффективности.

В результате изучения дисциплины «Государственные программы и проекты» студенты должны:

#### **знать:**

- виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки;

#### **уметь:**

- проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с достижением цели проекта и задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов и выбирать оптимальные способы их решения; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности направления подготовки;

#### **владеть:**

- навыками постановки цели и задач проекта; методиками оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Государственные программы и проекты» относится к факультативным дисциплинам и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» профиль «Инновации в металлургии».

Дисциплина «Государственные программы и проекты» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

В обязательной части:

- управление проектами;
- введение в проектную деятельность;

В части, формируемой участниками образовательных отношений:

- проектная деятельность.

### 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).

#### 3.1 Очно-заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 3                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>    | <b>18</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 10           | 10               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8            | 8                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    |              |                  |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

#### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 3                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>    | <b>18</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           | 10           | 10               |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8            | 8                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    |              |                  |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

**Название дисциплины**  
**«Энергосберегающие технологии металлургических процессов»**

**1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Целями дисциплины является:

- ознакомление будущих магистров с актуальными проблемами металлургии и материаловедения, современными подходами их решения, а также привить навыки самостоятельного анализа тенденций развития металлургической отрасли;
- ознакомление с прогрессивными металлургическими технологиями выплавки, внепечной обработки и разливки стали, производства и термической обработки стального проката;
- формирование комплексного подхода к применению металлургических методов обеспечения заданных параметров качества металлопродукции;
- формирование представления о направлениях развития технического и технологического обеспечения металлургических производств;
- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению.

Задачи дисциплины:

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Инновационные и ресурсосберегающие технологии в металлургии» студенты должны:

**знать:**

- тенденции развития человеческого общества и их связь с проблемами минерально-сырьевого комплекса; основные технологические процессы металлургического комплекса; перспективные способы получения металлов и сплавов;

**уметь:**

- проводить сопоставительный анализ способов получения металлов и сплавов; выделять основные преимущества, недостатки и перспективы развития различных способов получения металлов и сплавов; подбирать эффективные способы поверхностного упрочнения металлических изделий;

**владеть:**

– информацией в области новых способов получения металлов и сплавов; знаниями в области теории и практики поверхностного упрочнения металлических материалов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к факультативной части и базируется на изучении следующих дисциплинах: «Менеджмент качества»; «Управление инновациями»; «Современные проблемы металлургии и материаловедения»; «Современное состояние металлургии в России и за рубежом».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Современные технологии термической и термохимической обработки материалов»; «Современное оборудование в металлургии».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Инновационные и ресурсосберегающие технологии в металлургии», используются при изучении естественнонаучных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

## 3. Трудоёмкость и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов | Семестры (часов) |   |       |
|----------|----------------------------------|-------------|------------------|---|-------|
|          |                                  |             | 1                | 2 | 3     |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        |             |                  |   |       |
|          | В том числе:                     | 12          |                  |   | 12    |
| 1.1      | Лекции                           | 8           |                  |   | 8     |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 4           |                  |   | 4     |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |             |                  |   |       |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    |             |                  |   |       |
|          | В том числе:                     |             |                  |   |       |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |             |                  |   | -     |
| 2.2      | РГР/КР                           | -           |                  | - |       |
|          | Итого часов                      | 72          |                  |   | 72    |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |             |                  |   |       |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | зачет       |                  |   | зачет |

## Название факультативной дисциплины «Строевая подготовка»

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цели освоения дисциплины «Строевая подготовка»:

- получение знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся образовательных организаций высшего образования (далее - вуз) в качестве граждан, способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

К основным задачам освоения дисциплины «Строевая подготовка» следует отнести:

- формирование базовых знаний о строевой подготовке;
- овладение навыками выполнения строевых приемов с оружием и без него.

Задачи дисциплины:

Обучение по дисциплине «Строевая подготовка» направлено на формирование у обучающихся способностей создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

**знать:**

- факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений), а также опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности, устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения;

**владеть:**

- Пониманием важности поддержания безопасных условий труда и жизнедеятельности, сохранения природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

- **иметь навыки:** правил поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения и военных конфликтов, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Строевая подготовка» относится к числу учебных дисциплин обязательной части Блока «Факультативные дисциплины» и входит в образовательную программу подготовки бакалавров по всем направлениям подготовки для всех форм обучения.

## **3. Трудоёмкость и структура дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).

### **3.1 Очно-заочная форма**

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 6                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>18</b>    | <b>18</b>        |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           |              |                  |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 18           | 18               |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    |              |                  |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

### 3.2 Заочная форма

| п/п      | Вид учебной работы               | Всего часов  | Семестры (часов) |  |
|----------|----------------------------------|--------------|------------------|--|
|          |                                  |              | 6                |  |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>8</b>     | <b>8</b>         |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 1.1      | Лекции                           |              |                  |  |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия | 8            | 8                |  |
| 1.3      | Лабораторные занятия             |              |                  |  |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>    |              |                  |  |
|          | В том числе:                     |              |                  |  |
| 2.1      | Курсовой проект/курсовая работа  |              |                  |  |
| 2.2      | РГР/КР                           |              |                  |  |
|          | Итого часов                      | 72           | 72               |  |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>  |              |                  |  |
|          | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b> | <b>зачет</b>     |  |

**Название программы**  
**«Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»**

**1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Основной целью дисциплины является оценка компетенций, сформированных в результате реализации образовательной программы, а также способность выпускника решать профессиональные задачи в соответствии с требованиями ФГОС ВО по основному виду профессиональной деятельности.

Краткая характеристика учебной дисциплины

Дисциплина включает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена.

Содержание государственного экзамена исходит от вида профессиональной деятельности, на который ориентирована программа магистратуры, и готовности выпускника решать соответствующие профессиональные задачи.

Программа бакалавриата по направлению 22.03.02 «Металлургия» направлена на оценку всех общекультурных и общепрофессиональных компетенций, а также профессиональных компетенций по основному виду профессиональной деятельности.

В результате освоения программы бакалавриата у обучающихся должны быть сформированы следующие универсальные и общепрофессиональные компетенции:

УК-1 - Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

УК-2 - Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

УК-3 - Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

УК-4 - Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и п профессионального взаимодействия.

УК-5. Способность анализировать и учитывать разнообразие ль в процессе межкультурного взаимодействия.

УК-6. Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

ОПК-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

ОПК-2 - Способность участвовать в проектировании технических

объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений.

ОПК-3 - Способность участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества.

ОПК-4 - Способность находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.

ОПК-5- Способность оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях.

В результате освоения программы магистратуры у обучающихся должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

ПК-1 - Способность выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты.

ПК-2 - Способность решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, разбираясь в основных дефектах металла, видах брака, природе их появления и способах устранения.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина входит в Блок 3 образовательной программы магистратуры, реализуется на 3-м году обучения с трудоемкостью освоения – 3 3.е.

Государственный экзамен проводится после завершения теоретического обучения и прохождения всех видов практик.

## **3. Трудоёмкость и структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

**Название программы**  
**«Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной**  
**квалификационной работы»**

**1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Основной целью государственной итоговой аттестации является оценка компетенций, сформированных в результате реализации образовательной программы, а также способность выпускника решать профессиональные задачи в соответствии с требованиями ФГОС ВО по основному виду профессиональной деятельности.

Краткая характеристика учебной дисциплины

Дисциплина включает в себя подготовку к защите и процедуру защиты.

Содержание государственной итоговой аттестации исходит от вида профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата, и готовности выпускника решать соответствующие профессиональные задачи.

Программа магистратуры по направлению 22.04.02 «Металлургия» направлена на оценку всех общекультурных и общепрофессиональных компетенций, а также профессиональных компетенций по основному виду профессиональной деятельности.

В результате освоения программы магистратуры у обучающихся должны быть сформированы следующие универсальные и общепрофессиональные компетенции:

УК-1 - Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

УК-2 - Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

УК-3 - Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

УК-4 - Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и п профессионального взаимодействия.

УК-5. Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

УК-6. Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

ОПК-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

ОПК-2 - Способность участвовать в проектировании технических

объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений.

ОПК-3 - Способность участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества.

ОПК-4 - Способность находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.

ОПК-5- Способность оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях.

В результате освоения программы магистратуры у обучающихся должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

ПК-1 - Способность выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты.

ПК-2 - Способность решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, разбираясь в основных дефектах металла, видах брака, природе их появления и способах устранения.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в базовую часть «Блок 3» образовательной программы магистратуры, реализуется на 3-м году обучения с трудоемкостью освоения – 6 Зет.

Защита выпускной квалификационной работы является завершающей стадией обучения по направлению 22.04.02 Металлургия и проводится после завершения теоретического обучения и прохождения всех видов практик и сдачи государственного экзамена.

## **3. Трудоёмкость и структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

### **Название дисциплины «История религий России»**

#### **1. Цели и задачи дисциплины**

Курс «История религий России» нацелен на представление адекватных и актуальных знаний о религиозных традициях России в контексте формирования традиционных российских духовно-нравственных ценностей и общероссийской гражданской идентичности. Курс реализуется исходя из базовых принципов государственной национальной политики Российской Федерации, основ традиционных российских духовно-нравственных ценностей и состоит из трех основных разделов и

сгруппированных по ним тем.

Основной целью освоения курса является получение знаний, умений и навыков, необходимых для понимания исторических основ становления и развития, а также современного состояния религиозных традиций в Российской Федерации, их вероучительных, культовых, культурных, ценностных и правовых характеристик, релевантных традиционным духовно-нравственным ценностям Российской Федерации, государственно-религиозных отношений в Российской Федерации.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Для изучения данной дисциплины целесообразно использовать знания, умения и навыки, полученные в первом семестре в результате освоения дисциплин "История России", "Основы российской государственности", а также - получаемые в ходе параллельного изучения следующих дисциплин: "Философия".

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

| <b>Код и наименование компетенций</b>                                                                                          | <b>Индикаторы достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-5 Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | Знать: закономерности социокультурного развития общества, основные этические принципы и<br>Уметь использовать основы теоретических знаний.<br>Владеть: навыками философского анализа межкультурного разнообразия общества |

## **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часов).

Очно-заочная форма обучения

| п/п | Вид учебной работы        | Количество часов | Семестры |  |
|-----|---------------------------|------------------|----------|--|
|     |                           |                  | 2        |  |
|     | <b>Аудиторные занятия</b> | <b>9</b>         | <b>9</b> |  |
|     | В том числе:              |                  |          |  |

|    |                                                                   |           |           |  |
|----|-------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|--|
| 1  | Лекции                                                            | 4         | 4         |  |
| .2 | Семинарские/практические занятия                                  | 5         | 5         |  |
| .3 | Лабораторные занятия                                              |           |           |  |
|    | <b>Самостоятельная работа</b>                                     | <b>63</b> | <b>63</b> |  |
|    | В том числе:                                                      |           |           |  |
| .1 | Подготовка к практическим занятиям                                | 16        | 16        |  |
| .2 | Подготовка к проверочным работам, выполнение индивидуальных работ | 32        | 32        |  |
| .3 | Подготовка к зачету                                               | 15        | 15        |  |
|    | <b>Промежуточная аттестация</b>                                   |           |           |  |
|    | Зачет/диф.зачет/экзамен                                           | заче<br>т | заче<br>т |  |
|    | <b>Итого</b>                                                      | <b>72</b> | <b>72</b> |  |

#### Заочная форма обучения

| п/п | Вид учебной работы                 | Кол<br>ичество<br>часов | Семестры  |  |
|-----|------------------------------------|-------------------------|-----------|--|
|     |                                    |                         | 2         |  |
|     | <b>Аудиторные занятия</b>          | <b>4</b>                | <b>4</b>  |  |
|     | В том числе:                       |                         |           |  |
| .1  | Лекции                             | 2                       | 2         |  |
| .2  | Семинарские/практические занятия   | 2                       | 2         |  |
| .3  | Лабораторные занятия               |                         |           |  |
|     | <b>Самостоятельная работа</b>      | <b>68</b>               | <b>68</b> |  |
|     | В том числе:                       |                         |           |  |
| .1  | Подготовка к практическим занятиям | 16                      | 16        |  |
|     | Подготовка к проверочным           | 32                      | 32        |  |

|    |                                             |                   |                   |  |
|----|---------------------------------------------|-------------------|-------------------|--|
| .2 | работам, выполнение<br>индивидуальных работ |                   |                   |  |
| .3 | Подготовка к зачету                         | 20                | 20                |  |
|    | <b>Промежуточная аттестация</b>             |                   |                   |  |
|    | Зачет/диф.зачет/экзамен                     | <b>заче<br/>т</b> | <b>заче<br/>т</b> |  |
|    | <b>Итого</b>                                | <b>72</b>         | <b>72</b>         |  |