

## Дисциплины обязательной части (базовая часть)

### Аннотация рабочей программы дисциплины «История и философия науки» (Б1.Б.1)

1. Цели дисциплины – повышение общенаучной, методологической, философской культуры аспиранта, необходимой для решения профессиональных задач, связанных с проведением научно-исследовательской работы; ознакомление с содержанием основных методов современной науки, принципами формирования научных гипотез и критериями выбора теорий; формирование понимания сущности научного познания и соотношения науки с другими областями культуры, создание философского образа современной науки, подготовка к восприятию материала различных наук для использования в конкретной области исследования.

2. В результате изучения дисциплины аспирант должен:

*Знать:* основные закономерности и этапы исторического развития науки, в том числе по избранной им специальной области знаний; механизмы взаимосвязи философии и науки в их историческом развитии и на современном этапе исследований в своей области знания; основные концепции философии науки, философские основания и философско-методологические проблемы своей области науки; сущность науки, структуру научного знания и динамику его развития, механизмы порождения нового знания;

*Уметь:* критически анализироваться и оценивать новые научные достижения и гипотезы; обосновать выбор темы научного исследования, поставить его цели и задачи, сформулировать проблему, выбрать и применить к предмету своего исследования соответствующие методы научного познания; создавать и редактировать тексты научно-исторического содержания

*Владеть:* навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы развития науки и техники; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, а также методами изложения информации в виде научных публикаций

3. Краткое содержание дисциплины:

1. Введение.
2. История науки (общие проблемы).
3. Логика и методология научного познания.
4. Социальное и этическое измерение науки.
5. Философские проблемы техники и технических наук.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>		48
Лекции (Лек)		28
Практические занятия (ПЗ)		20
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>		<b>60</b>
Консультации		4
Реферат		12
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		38
Вид контроля: зачет, кандидатский экзамен		6

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык» (Б1.Б2)

1. Цель дисциплины «Иностранный язык» - овладение иностранным языком как средством межкультурного, межличностного и профессионального общения в различных сферах научной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины аспирант должен:

*Знать:*

- интонационное оформление предложения (деление на интонационно-смысловые группы-синтагмы, правильную расстановку фразового и в том числе логического ударения, паузация);
- словесное ударение (в двусложных и в многосложных словах, в том числе в производных и в сложных словах; перенос ударения при конверсии);
- противопоставление долготы и краткости, закрытости и открытости гласных звуков, назализации гласных (для французского языка), звонкости (для английского языка) и глухости конечных согласных (для немецкого языка);
- специфику лексических средств текстов по направлению исследования, многозначность служебных и общенаучных слов, механизмы словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов), явления синонимии и омонимии;
- употребительные фразеологические сочетания, часто встречающиеся в письменной речи изучаемого им подъязыка, а также слова, словосочетания и фразеологизмы, характерные для устной речи в ситуациях делового общения;
- сокращения и условные обозначения;
- грамматический минимум вузовского курса по иностранному языку.

*Уметь:*

- понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по направлению исследования, опираясь на изученный языковой материал, фоновые профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки;
- читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по направлению исследования, опираясь на изученный языковой материал, фоновые профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки;
- аннотировать и реферировать текст на иностранном языке, вести беседу в ситуациях научного профессионального общения в соответствии с направлением исследования;
- составить план прочитанного, изложить содержание в форме резюме, написать сообщение по темам проводимого исследования.

*Владеть* иностранным языком на уровне, необходимом для адекватного и оптимального решения коммуникативно-практических задач на иностранном языке в ситуациях бытового и профессионального общения.

3. Краткое содержание дисциплины:

1. Обобщающее повторение грамматики.

2. Чтение и перевод научно-технической литературы на иностранном языке.

3. Аннотирование и реферирование оригинальной литературы на иностранном языке.

4. Устная информационная деятельность на иностранном языке.

5. Письменная информационная деятельность на иностранном языке.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1,1</b>	40
Лекции (Лек)		-
Практические занятия (ПЗ)		40

Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,9</b>	<b>68</b>
Консультации		4
Реферат		20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		38
Вид контроля: зачет/ кандидатский экзамен		6

### **Аннотация рабочей дисциплины «Инновационные технологии обработки материалов» (Б1.Б.3)**

1. Целями освоения дисциплины «Инновационные технологии обработки материалов» являются:

- подготовка аспиранта к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по направлению;
- познание основных принципов инновационных и ресурсосберегающих технологий обработки материалов для наиболее эффективного использования в технике.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:*

- технологические процессы получения перспективных материалов и производства из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии;
- технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции;
- производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий;
- нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности;
- технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов;
- инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий.

*Уметь:*

- теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии;
- разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции;
- проводить работу по снижению производственных и непроизводственных затрат на создание новых материалов и изделий и повышению их качества;
- выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности;
- разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов;
- оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий.

*Владеть:*

- методами теоретического обоснования и оптимизации технологических процессов получения перспективных материалов и производства из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии;

–методами теоретического обоснования и оптимизации технологических процессов получения перспективных материалов и производства из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии;

–методами разработки и выпуска технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции;

–методами экономической оценки производственных и непроизводственных затрат на создание новых материалов и изделий, проведения работ по снижению их стоимости и повышению качества;

–методами выполнения нормативных требований, обеспечивающих безопасность производственной и эксплуатационной деятельности;

–методами разработки технологического процесса, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов;

–методами оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий.

### 3. Краткое содержание дисциплины:

1. Сравнительный анализ и область применимости инновационных технологий обработки материалов.

2. Физические основы электроимпульсной и электропластической обработки материалов.

3. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов.

4. Обработка материалов концентрированными потоками энергии.

5. Обработка материалов методом ионной имплантации.

6. Сравнительный анализ и область применимости различных методов создания защитных покрытий на металлических и неметаллических материалах.

### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>0,7</b>	<b>24</b>
Лекции (Лек)		12
Практические занятия (ПЗ)		12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,3</b>	<b>84</b>
Консультации		
Реферат		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		84
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>экзамен</b>	

### Дисциплины вариативной части (обязательные дисциплины)

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Педагогика и психология высшей школы» (Б1.В.ОД.1)

1. Цели освоения дисциплины «Педагогика и психология высшей школы» – развитие теоретических представлений об основах педагогики и психологии высшей школы; создание условий для овладения компетенциями, необходимыми педагогу высшей школы для решения профессиональных задач, связанных с педагогической деятельностью и проведением научно-исследовательской работы.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:*

– основные этапы исторического развития и современные тенденции функционирования высшей школы;

– основные психолого-педагогические принципы андрологии как системы обучения взрослых;

– основы дидактических принципов организации учебного процесса в высшей школе, основные педагогические технологии, существующие в высшей школе, индивидуально-психологические особенности студентов как факторы их академической успеваемости и успешности в учебной деятельности, индивидуальные особенности педагогов как факторы их успешности в профессиональной деятельности.

*Уметь:*

– применять знания об истории и современных тенденциях развития высшей школы в России и за рубежом, об основах дидактических принципов организации учебного процесса в высшей школе, основные педагогические технологии, существующие в высшей школе, знания об индивидуально-психологических особенностях студентов и педагогов для анализа собственной педагогической деятельности и проведения научно-исследовательской работы;

*Владеть:*

– методами применения теоретической и прикладной информации, полученной во время изучения курса для проектирования собственной научно-педагогической деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины:

– История и современное состояние высшей школы.

– Основы дидактики высшей школы.

– Субъекты образовательного процесса высшей школы.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)		18
Практические занятия (ПЗ)		18
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
Консультации		4
Реферат		12
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		50
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>экзамен</b>	

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Обработка металлов давлением» (Б1.В.ОД.2)**

1. Цель дисциплины.

Изучение процессов ОМД и умение проводить их анализ, в т.ч. с использованием современных компьютерных технологий, разрабатывать математические модели исследуемых процессов.

2. В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать: механику сплошных сред, порядок построения математических моделей технологических процессов ОМД и современные методы их реализации.

Уметь: разрабатывать процессы ОМД и проводить их анализ, в т.ч. с использованием современных компьютерных технологий, разрабатывать математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований

Владеть: умением рассмотрения различной технической документации, подготовки обзоров, отзывов, заключений; разработки методических и нормативных документов, предложений и проведения мероприятий по реализации разработанных технологических

процессов изготовления изделий в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования.

3. Краткое содержание дисциплины:

1. Теория пластичности.
  2. Физические основы пластической деформации металлов и сплавов.
  3. Методы экспериментальных исследований процессов ОМД.
  4. Основы математического моделирования процессов ОМД.
  5. Теория и технология прокатного производства.
  6. Теория и технология прессования и волочения.
4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>0,7</b>	<b>24</b>
Лекции (Л)	0,35	12
Практические занятия (ПЗ)	0,35	12
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,3</b>	<b>84</b>
Консультации		-
Реферат		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,3	84
Вид контроля: зачет/экзамен/кандидатский экзамен	экзамен	

**Аннотация рабочей программы дисциплины «Современные методы организации научно-исследовательской деятельности в обработке металлов» (Б1.В.ОД.3)**

1. Цели освоения дисциплины «Современные методы организации научно-исследовательской деятельности в обработке металлов» – освоение методики проведения всех этапов научно-исследовательских работ – от постановки задачи исследования до подготовки статей, заявок на получение патента на изобретение.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:*

– комплекс базовых и специальных, естественнонаучных и профессиональных знаний для решения теоретических и практических профессиональной задач.

*Уметь:* эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций; демонстрировать ответственность за результаты работы; самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности; подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований.

*Владеть:* способами получения профессиональных знаний на основе использования оригинальных источников, в том числе электронных из разных областей общей и профессиональной структуры; навыками научных публичных выступлений и ведения научных дискуссий.

3. Краткое содержание дисциплины:

- Методика проведения эксперимента и основы моделирования.
- Обработка экспериментальных данных.
- Оформление заявки на изобретение.
- Подготовка научной публикации.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	в зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>0,7</b>	<b>24</b>
Лекции (Л)	0,35	12
Практические занятия (ПЗ)	0,35	12
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,3</b>	<b>48</b>
Консультации		
Реферат		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,3	48
Вид контроля: зачет/экзамен/кандидатский экзамен	экзамен	

**Аннотация рабочей программы дисциплины «Информационные системы и компьютерные технологии в обработке металлов давлением» (Б1.В.ОД.4)**

1. Цели освоения дисциплины «Информационные системы и компьютерные технологии в обработке металлов давлением»

- освоение 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);

- использования персональных компьютеров при сборе и переработке информации в процессах анализа и управления технологическим процессом на различных этапах металлургического передела;

- применение методов математического анализа и моделирования с целью восприятию информации, анализа и обобщения экспериментальных исследований;

- подготовка научно-исследовательских отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* структуру производственного процесса металлургического производства; основные типовые задачи управления производственным процессом; основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий; источники информации в компьютерных сетях и методику ее поиска; современные виды защиты электронной интеллектуальной собственности в нашей стране и за рубежом; методики использования информационных и multimedia-технологий; современные принципы построения, функциональные возможности и особенностях организации информационного пространства металлургического производства.

*Уметь:* формулировать и решать задачи, требующие использования современных вычислительных средств, информационных технологий и программного обеспечения; проводить необходимые исследования и поиск информации с использованием современных информационных технологий; обрабатывать полученную информацию и анализировать ее с учетом поставленных задач; использовать навыки проектирования баз данных при разработке информационных систем и взаимодействующих с ними приложений; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов и статей,

оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

*Владеть:* навыками работы с прикладными программными средствами и сетевыми ресурсами, используемыми при решении практических задач в производственной деятельности металлургического предприятия; методиками и комплексными мероприятиями, осуществляемыми в процессе поиска, отбора и анализа информации.

3. Краткое содержание дисциплины:

- Информационные потоки в металлургии.
- Информатика на верхнем и нижнем уровнях производства.
- Математическое обеспечение АСУ.
- Автоматизированные технологические комплексы в металлургии.
- Системный анализ проектирования автоматизации производства.
- Методология и основы разработки САПР.
- Программирование технологических линий и гибких производственных систем.
- Технические средства сбора и обработки информации

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,7	26
Практические занятия (ПЗ)	0,3	10
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)	–	–
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Консультации	-	-
Реферат	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	36
Вид контроля: зачет/экзамен/кандидатский экзамен	<b>зачет</b>	

#### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Прикладная теория пластичности» (Б1.В.ОД.5)**

1. Цели освоения дисциплины «Прикладная теория пластичности» – изучение закономерностей пластического деформирования различных материалов, включая изучение основных положений теории пластичности и разрушения применительно к процессам обработки металлов давлением.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* теоретические и практические основы разрушения деформируемых материалов в условиях холодной и горячей деформации

*Уметь:* в профессиональной деятельности применять методики расчета пластичности

*Владеть:* практическими навыками расчета степени использования запаса пластичности конструкционных материалов в процессах обработки давлением

3. Краткое содержание дисциплины:

- Краткие сведения о напряжении и деформации.
- Напряжение текучести при холодной деформации
- Напряжение текучести при горячей деформации
- Пластичность при холодной деформации
- Пластичность при горячей деформации.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	в зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	2	<b>72</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>0,7</b>	<b>24</b>
Лекции (Лек)	0,35	12
Практические занятия (ПЗ)	0,35	12
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	1,3	<b>48</b>
Консультации		
Реферат		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,3	48
Вид контроля: зачет/экзамен/кандидатский экзамен	<b>экзамен</b>	

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Математическое моделирование в науке и производстве в обработке металлов давлением» (Б1.В.ОД.6)**

1. Цели освоения дисциплины «Математическое моделирование в науке и производстве в обработке металлов давлением» – получение навыков применения коммерческих программ моделирования процессов ОМД в исследовательской деятельности, ознакомление с методом постановки обратной задачи, различными моделями сопротивления деформации и критериями разрушения применительно к моделированию технологических процессов и механических испытаний.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* модели сопротивления деформации применяющиеся в современных программах моделирования процессов ОМД; методы определения моделей сопротивления деформации с применением компьютерного моделирования; этапы корректировки данных по сопротивлению материала пластической деформации при применении метода постановки обратной задачи; критерии разрушения применяющиеся в коммерческих программах моделирования процессов ОМД; возможности и область применения компьютерных программ моделирования процессов ОМД в исследовательских задачах.

*Уметь:* применять метод постановки обратной задачи при исследовании свойств материала; загружать модели сопротивления деформации в базу данных программы или использовать их при помощи написания подпрограмм; определять коэффициенты моделей сопротивления деформации; корректировать данные по сопротивлению материала пластической деформации на основе моделирования по методу постановки обратной задачи; рассчитывать разрушение материала по различным критериям и сравнивать результаты моделирования с реальными экспериментами.

*Владеть:* функционалом программ Qform и Forge для постановки задачи моделирования механических испытаний; функционалом программ Qform и Forge для задания моделей сопротивления деформации; функционалом программ Qform и Forge для задания критериев пластичности; функционалом программы Matlab для определения коэффициентов моделей сопротивления деформации.

3. Краткое содержание дисциплины:

**Классификация математических моделей сопротивления деформации.** Характеристика и область применения математических моделей. Математические модели сопротивления деформации, применяемые в коммерческих программных комплексах для моделирования процессов ОМД

**Определение условной и безусловной оптимизации.** Область применения. Оптимизация при определении неизвестных коэффициентов математической модели

сопротивления деформации. Функционал программы Matlab для определения коэффициентов моделей сопротивления деформации.

**Трение: модели трения. Смазки, базы данных смазок.** Функционал программ Qform и Forge при задании трения на поверхности инструмента. Влияние трения на точность моделирования механических испытаний.

**Определение и назначение «изотермической» кривой текучести.** Механические испытания, применяемые для построения кривых текучести. Методика построения экспериментальной кривой текучести. Методика построения «изотермической» кривой текучести.

**Метод постановки обратной задачи: суть и алгоритм метода.** Необходимые вспомогательные программы. Реализация метода постановки обратной задачи в программах Qform и Forge.

**Разрушение материала.** Критерии пластичности. Возможности коммерческих программ для расчёта разрушения. Подпрограммы и расчёт пластичности в программах Qform и Forge.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,75	27
Практические занятия (ПЗ)	0,25	9
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)	–	–
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Консультации		
Реферат		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	36
Вид контроля: зачет/экзамен/кандидатский экзамен	<b>зачет</b>	

#### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Новые технологии и материалы в обработке металлов давлением» (Б1.В.ОД.7)**

1. Цели освоения дисциплины «Новые технологии и материалы в обработке металлов давлением» – изучение передовых технологий получения и обработки давлением металлов и сплавов, а также умение проводить их анализ.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* механику сплошных сред, порядок построения математических моделей технологических процессов ОМД и современные методы их реализации.

*Уметь:* разрабатывать процессы ОМД и проводить их анализ, в том числе с использованием современных компьютерных технологий, разрабатывать математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований.

*Владеть:* умением рассмотрения различной технической документации, подготовки обзоров, отзывов, заключений; разработки методических и нормативных документов, предложений и проведения мероприятий по реализации разработанных технологических процессов изготовления изделий в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования.

3. Краткое содержание дисциплины:

- Нанотехнологии и наноматериалы.
- Аморфные материалы и технологии их получения.

- Композиционные материалы и методы их получения.
  - Материалы с эффектом памяти формы (ЭПФ) и методы их получения.
  - Высокотемпературные сверхпроводники (ВТСП) и технологии их получения.
4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	2	<b>72</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	0,7	<b>24</b>
Лекции (Л)	0,35	12
Практические занятия (ПЗ)	0,35	12
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	1,3	<b>48</b>
Консультации		
Реферат		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,3	48
Вид контроля: зачет/экзамен/кандидатский экзамен	экзамен	

#### Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору)

##### Аннотация рабочей программы дисциплины «Автоматизация и роботизация технологических процессов ОМД» (Б1.В.ДВ1)

1. Цели освоения дисциплины «Новые технологии и материалы в обработке металлов давлением»

- изучение принципов функционирования измерителей, датчиков, автоматических и автоматизированных систем регулирования и управления технологических процессов горячей и холодной прокатки, волочения, прессования, а также применения роботоманипуляторов при ковке и штамповке металла;

- изучение подходов к рациональному выбору технологических средств автоматизации и критерия управления АСУТП ОМД;

- приобретение навыков работы с традиционными и современными измерителями технологических переменных и показателей качества деформируемого металла.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* основы теории автоматического управления применительно к процессам ОМД; основные технические средства для измерения и контроля технологических процессов ОМД и качества металлопроката; принципы функционирования роботоманипуляторов, а также систем автоматического регулирования (САР) основных технологических переменных показателей качества металла; критерии оптимизации и принципы построения и функционирования АСУТП прокатки, волочения, прессования,ковки и штамповки металла.

*Уметь:* применять системы автоматического управления технологическими процессами при исследовании процессов ОМД; применять программное обеспечение для решения задач автоматизации при ОМД; выбирать технические средства автоматизации процессов ОМД для исследования технологии.

*Владеть:* методами проектирования роботов, САР и АСУТП в металлообработке; методами анализа эффективности систем и средств автоматизации в цехах по обработке металлов давлением.

3. Краткое содержание дисциплины:

- Общие сведения о системах управления технологическими процессами при ОМД.
- Технологические измерения и средства автоматизации процессов ОМД.
- АСУТП прокатного производства.

- АСУТП трубопрокатного производства.
  - АСУТП кузнечно-штамповочного производства и роботы.
4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
Лекции (Л)	0,8	28
Практические занятия (ПЗ)	0,1	4
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)	0,1	4
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
Консультации		
Реферат		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36
Вид контроля: зачет/экзамен/кандидатский экзамен	<b>экзамен</b>	

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «АСУ технологических процессов ОМД» (Б1.В.ДВ1)**

#### 1. Цели освоения дисциплины «АСУ технологических процессов ОМД»:

- изучение принципов функционирования измерителей, датчиков, автоматических и автоматизированных систем регулирования и управления технологических процессов горячей и холодной прокатки, волочения, прессования.

- изучение подходов к рациональному выбору технологических средств автоматизации и критерия управления АСУТП ОМД;

- приобретение навыков работы с традиционными и современными измерителями технологических переменных и показателей качества деформируемого металла.

#### 2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* основы теории автоматического управления применительно к процессам ОМД; основные технические средства для измерения и контроля технологических процессов ОМД и качества металлопроката; принципы функционирования роботоманипуляторов, а также систем автоматического регулирования (САР) основных технологических переменных показателей качества металла; критерии оптимизации и принципы построения и функционирования АСУТП прокатки, волочения, прессования,ковки и штамповки металла.

*Уметь:* применять системы автоматического управления технологическими процессами при исследовании процессов ОМД; применять программное обеспечение для решения задач автоматизации при ОМД; выбирать технические средства автоматизации процессов ОМД для исследования технологии.

*Владеть:* методами проектирования роботов, САР и АСУТП в металлообработке; методами анализа эффективности систем и средств автоматизации в цехах по обработке металлов давлением.

#### 3. Краткое содержание дисциплины:

- Общие сведения о системах управления технологическими процессами при ОМД
- Технологические измерения и средства автоматизации процессов ОМД
- АСУТП прокатного производства
- АСУТП трубопрокатного производства
- АСУТП кузнечно-штамповочного производства и роботы.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ.
---------------------	---------------------	-----------

		часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	2	<b>72</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
Лекции (Л)	0,8	28
Практические занятия (ПЗ)	0,1	4
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)	0,1	4
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
Консультации		
Реферат		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36
Вид контроля: зачет/экзамен/кандидатский экзамен	<b>экзамен</b>	

**Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория и технология прокатного производства» (Б1.В.ДВ2)**

1. Цели освоения дисциплины «Теория и технология прокатного производства»:

- дать знания технологии процессов горячей и холодной прокатки металлов и сплавов;
- научить методам расчета и проектирования показателей прокатки и технологических режимов, способам управления размерами, формы и механических свойств металла;
- научить анализировать и разрабатывать рациональные технологические режимы, рассчитывать калибровку и профилировку валков.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* основные технологические процессы обработки металлов давлением, т.е. горячую и холодную прокатку металлов, уравнения для расчета показателей прокатки

*Уметь:* анализировать технологию и эффективность основного прокатного оборудования, рассчитывать технологические режимы, деформационные и силовые показатели процессов ОМД

*Владеть:* современными методами и средствами, в том числе компьютерными, для исследования задач по проектированию и расчету основных показателей технологических процессов горячей и холодной прокатки металлов и сплавов.

3. Краткое содержание дисциплины:

- Определение деформационных показателей прокатки полос и фасонных профилей
- Методы расчета и исследования силовых показателей прокатки
- Технология и оборудование прокатных комплексов «печь-стан»
- Технологии прокатки полос на реверсивных и непрерывных станах
- Традиционные и современные технологии производства сортового проката
- Производство сортового проката.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>		
Лекции (Л)	<b>0,3</b>	<b>12</b>
Практические занятия (ПЗ)	0,2	6
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)	0,2	6

<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,3</b>	<b>48</b>
Консультации		
Реферат		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,3	48
Вид контроля: зачет/экзамен/кандидатский экзамен	<b>экзамен</b>	

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория и технология прессования и волочения» (Б1.В.ДВ2)

1. Цели освоения дисциплины «Теория и технология прессования и волочения»:

- дать знания технологии процессов прессования и волочения металлов и сплавов;
- научить методам расчета и проектирования показателей прессования и волочения, технологических режимов, способам управления размеров, формы и механических свойств металла;

- научить анализировать и разрабатывать рациональные технологические режимы прессования и волочения, рассчитывать формы и размеры деформирующего инструмента.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* теорию и технологию процессов прокатки и волочения;

*Уметь:* анализировать теоретические исследования и решения изучаемых процессов; анализировать эффективность технологии и оборудования для прессования и волочения; рассчитывать технологические режимы, деформационные и силовые показатели процессов прессования и волочения;

*Владеть:* современными методами и средствами, в том числе компьютерными, для исследования задач по проектированию и расчету основных показателей технологических процессов прессования и волочения.

3. Краткое содержание дисциплины:

- Определение напряженно-деформированного состояния при прессовании
- Определение напряженно-деформированного состояния при волочении
- Технология и оборудование прессования металлов
- Технология и оборудование волочения металлов

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>0,7</b>	<b>24</b>
Лекции (Л)	<b>0,3</b>	<b>12</b>
Практические занятия (ПЗ)	0,2	6
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)	0,2	6
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,3</b>	<b>48</b>
Консультации		
Реферат		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,3	48
Вид контроля: зачет/экзамен/кандидатский экзамен	<b>экзамен</b>	

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы исследования технологических процессов в обработке металлов давлением» (Б1.В.ДВ3)

1. Цели освоения дисциплины «Методы исследования технологических процессов в обработке металлов давлением»:

- разработка, усовершенствование и проектирование технологических процессов при обработке металлов давлением;

- исследование оборудования и технологического инструмента;

- обеспечение заданного уровня качества металлов и сплавов с учетом требований международных стандартов ИСО 9000;
- поиск оптимальных технологических решений при производстве и обработке металлов с учетом требований качества;
- постановка, планирование и проведение научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера на металлургических и машиностроительных заводах;
- разработка моделей технологических процессов производства и обработки металлов;
- разработка новых методов экспериментальных исследований;
- анализ результатов исследований и их обобщение;
- подготовка научно-исследовательских отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* 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.

*Уметь:* основные математические зависимости для статистической обработки результатов эксперимента; компьютерные программы для имитационного моделирования, расчета коэффициентов и получения регрессионных зависимостей, характеризующих показатели технологических процессов при обработке металлов давлением.

*Владеть:* 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 ОМД.

3. Краткое содержание дисциплины:

- Математические оценки точности приборов и ошибок измерений параметров в ОМД
- Статистическая обработка результатов эксперимента и получение уравнения линейной регрессии
- Определение общего вида эмпирической формулы
- Планирование инженерного эксперимента
- Методика статистической обработки случайных процессов и параметров
- Оптимизация технологических режимов обработки металла методами имитационного моделирования и планирования эксперимента

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>0,7</b>	<b>24</b>
Лекции (Л)	0,3	12
Практические занятия (ПЗ)	0,2	6
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)	0,2	6
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,3</b>	<b>48</b>
Консультации		
Реферат		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,3	48
Вид контроля: зачет/экзамен/кандидатский экзамен	зачет	

**Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория и практика эксперимента в обработке металлов давлением» (Б1.В.ДВ3)**

1. Цели освоения дисциплины «Теория и практика эксперимента в обработке металлов давлением»:

- разработка, усовершенствование и проектирование технологических процессов при обработке металлов давлением;
- исследование оборудования и технологического инструмента;
- обеспечение заданного уровня качества металлов и сплавов с учетом требований международных стандартов ИСО 9000;
- поиск оптимальных технологических решений при производстве и обработке металлов с учетом требований качества;
- постановка, планирование и проведение научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера на металлургических и машиностроительных заводах;
- разработка моделей технологических процессов производства и обработки металлов;
- разработка новых методов экспериментальных исследований;
- анализ результатов исследований и их обобщение;
- подготовка научно-исследовательских отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*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.

*Знать:* основные математические зависимости для статистической обработки результатов эксперимента; компьютерные программы для имитационного моделирования, расчета коэффициентов и получения регрессионных зависимостей, характеризующих показатели технологических процессов при обработке металлов давлением.

*Владеть:* 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 ОМД.

3. Краткое содержание дисциплины:

- Математические оценки точности приборов и ошибок измерений параметров в ОМД
- Статистическая обработка результатов эксперимента и получение уравнения линейной регрессии
- Определение общего вида эмпирической формулы
- Планирование инженерного эксперимента
- Методика статистической обработки случайных процессов и параметров
- Оптимизация технологических режимов обработки металла методами имитационного моделирования и планирования эксперимента.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>0,7</b>	<b>24</b>
Лекции (Л)	0,3	12
Практические занятия (ПЗ)	0,2	6

Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)	0,2	6
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,3</b>	<b>48</b>
Консультации		
Реферат		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,3	48
Вид контроля: зачет/экзамен/кандидатский экзамен	зачет	

### **Программа педагогической практики**

Целью прохождения педагогической практики является формирование у аспирантов положительной мотивации к педагогической деятельности и профессиональных компетенций, обеспечивающих готовность к педагогическому проектированию учебно-методических комплексов дисциплин в соответствии с направленностью подготовки и проведению различных видов учебных занятий с использованием инновационных образовательных технологий, формирование умений выполнения гностических, проектировочных, конструктивных, организаторских, коммуникативных и воспитательных педагогических функций, закрепление психолого-педагогических знаний в области профессиональной педагогики и приобретение навыков творческого подхода к решению научно-педагогических задач.

Сроки прохождения педагогической практики устанавливаются в соответствии с учебным планом подготовки и индивидуальным учебным планом аспиранта, согласуются с научным руководителем и заведующим кафедрой. Объем педагогической практики составляет 20 недель (30 з.е).

Программа педагогической практики прилагается.

### **Программам научно-исследовательской деятельности и подготовка научно-квалификационной работы**

Целью научно-исследовательской работы является формирование универсальных компетенций (УК-2, УК-3), общепрофессиональных компетенций (ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ОПК-13), а также профессиональных компетенций, предусмотренных основной образовательной программой (ПК-1 – ПК-6). В процессе научно-исследовательской работы аспирант должен подготовить научно-квалификационную работу, которая отвечает критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук.

Объем научно-исследовательской работы аспиранта составляет 114 недель (171з.е.).

Программа научно-исследовательской деятельности прилагается.

### **4.7. Программа государственной итоговой аттестации**

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров соответствующим требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов» с учетом специфики профиля подготовки «Обработка металлов давлением».

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части программы аспирантуры (Б4). В соответствии с учебным планом государственная итоговая аттестация проводится в 8 семестре четвертого года обучения. Общая трудоемкость итоговой (государственной итоговой) аттестации составляет 9 зачетных единиц. В нее входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного

доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Программа государственной итоговой аттестации прилагается.