

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 04.10.2023 10:41:22

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

## **БЛОК 1 Дисциплины (модули)**

### **Обязательная часть**

## **«Научные критерии выбора и методы исследования материалов»**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью освоения дисциплины «Научные критерии выбора и методы исследования материалов»** является:

- ознакомить будущих магистров с современными критериями выбора материалов для изготовления изделий различного назначения и методами их исследования, а также привить навыки самостоятельного анализа тенденций развития функциональных материалов.

**К основным задачам** освоения дисциплины «Научные критерии выбора и методы исследования материалов» относятся:

- знакомство студентов с основными представлениями научных основ создания материалов с заданными свойствами, проведение системного обзора современных материалов, изучение номенклатуры материалов и принципов их классификации;
- формирование навыков выбора и разработки материалов;
- изучение функциональных свойств материалов различных классов и методик их определения;
- изучение и освоение методов исследования структуры различного масштабного уровня;
- освоение навыков организации и проведения комплексных исследований и испытаний материалов.

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

Дисциплина «Научные критерии выбора и методы исследования материалов» относится к числу учебных дисциплин обязательной части основной образовательной программы магистратуры.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Научные критерии выбора и методы исследования материалов» студенты должны:

**знать:**

- основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов;
- номенклатуру материалов и принципы их классификации;
- основные этапы процесса разработки новых материалов и принципы выбора материала с учетом будущих условий эксплуатации;
- основные свойства материалов (механические, физические, долговременная стойкость) и методики их определения;
- масштабные уровни структуры и методы изучения структуры материалов;
- основные методы научного исследования, методики определения свойств материалов.

**уметь:**

- обоснованно использовать знания номенклатуры и классификации при выборе материалов для изготовления изделий;
- осуществлять рациональный выбор материалов на основе анализа заданных условий эксплуатации;
- устанавливать закономерности связей параметров структуры и свойств материалов; определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам;
- анализировать структуру материалов: устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации;
- выбирать метод научного исследования исходя из конкретных задач, анализировать результаты исследования.

**владеть:**

- навыками обоснованного выбора материала, технологии его обработки и режимов эксплуатации в составе изделий;
- навыками рационального выбора материалов, методов их обработки для различных изделий с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности;
- современными методами исследования материалов; методами оценки результатов исследований;
- навыками организации проведения анализа структуры новых материалов;
- навыками организации и выбора методов научного исследования.

Составитель программы: к.т.н. доцент Лукьяненко Е.В.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180 (5 з.е.)</b>	<b>1</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>В том числе</b>		
<b>лекции</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>156</b>	<b>156</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Экзамен</b>

## **«Деловой иностранный язык»**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

К **основным целям** освоения дисциплины «Деловой иностранный язык» следует отнести:

- комплексное развитие сформированных на предыдущих ступенях образования коммуникативных навыков студентов, необходимых для эффективного повседневного и делового общения в профессиональной среде, формирование межъязыковой и межкультурной компетенций, которые вместе с другими дисциплинами способствуют развитию специальных профессиональных умений и навыков студентов.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Деловой иностранный язык» следует отнести:

- соединить воедино знания, полученные в ходе изучения технических дисциплин и навыки чтения, перевода, аудирования, говорения на английском языке.
- получить и обобщить знания о состоянии отрасли на сегодняшний день в нашей стране и за рубежом, о современных технологиях и инновациях, о перспективах развития отрасли в будущем.
- развить речь студентов на английском языке, умение взаимодействовать с аудиторией, представлять себя, свободно, грамотно, чётко формулировать мысли, идеи.
- формировать личность, способную уверенно и независимо сотрудничать, и вливаться в современный мир.

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

- Дисциплина «Деловой иностранный язык» относится к числу обязательных дисциплин основной образовательной программы магистратуры. Данный курс преподается в течение первого семестра первого года обучения.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины "Деловой иностранный язык" студенты должны:

#### **знать:**

- особенности текстов деловой направленности;
- правила подготовки и оформления доклада и презентации;
- общеупотребительные термины делового общения.

#### **уметь:**

- использовать современные языковые тактики работы с текстом;
- воспринимать, анализировать и обобщать информацию на иностранном языке, четко и логично передавать информацию на иностранном языке в ситуациях профессионального общения;
- делать презентации.

#### **владеть:**

- навыками работы с иноязычной научной, деловой и справочной литературой,
- навыками анализа и извлечения необходимой информации,

- навыками публичных выступлений.

Составитель(и) программы: к.ф.н. доцент Преснухина И.А.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180 (5 з.е.)</b>	<b>1</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<b>В том числе</b>		
<b>лекции</b>		
<b>Практические занятия</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>148</b>	<b>148</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачет</b>

#### «Управление качеством в области материаловедения и технологии материалов»

##### 1. Цели и задачи дисциплины

К основным целям освоения дисциплины «Управление качеством в области материаловедения и технологии материалов» следует отнести:

- формирование научной базы знаний, умений, представлений об управлении качеством в области материаловедения и технологии материалов;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению.

К основным задачам освоения дисциплины «Управление качеством в области материаловедения и технологии материалов» следует отнести:

- изучение теоретических основ в области планирования, управления, обеспечения и улучшения качества продукции;
- изучение отечественного и зарубежного опыта управления качеством, принципов системы всеобщего управления качеством, нормативных документов в области управления качеством;
- формирование способностей осуществления действий, необходимых для эффективного подбора и ввода в действие инструментов управления качеством;
- умение организовывать работу по обеспечению качества продукции путем разработки и внедрения систем менеджмента качества в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015;

- формирование способностей проведения мероприятий по результатам применения инструментов управления качеством, корректировке и модернизации этих инструментов, применительно к организации и ее бизнес – процессам.
- освоение практических рекомендаций по обеспечению эффективного функционирования и совершенствования систем менеджмента качества.

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

Дисциплина «Управление качеством в области материаловедения и технологии материалов» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки магистра по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», профиль подготовки «Технология биосовместимых материалов» очной формы обучения..

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

### **знать:**

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по управлению качеством продукции;
- принципы и методы разработки, внедрения и сопровождения в организациях инструментов управления качеством;
- принципы и методы управления и моделирования процессов организации;
- принципы и методы разработки, внедрения и сопровождения в организациях инструментов управления качеством;
- методы принятия управленческих решений при выборе материалов и оптимизации их расходования;
- показатели качества продукции, такие как показатели надежности, экологические и экономические показатели;
- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы в области управления качеством и управления персоналом;
- принципы менеджмента качества;
- требования стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 применительно к управлению персоналом;
- методы управления качеством продукции;
- процессы жизненного цикла продукции;
- методы распределения ответственности и полномочий.

### **уметь:**

- оценивать и управлять параметрами, определяющими качество продукции;
- подбирать наиболее эффективные инструменты управления качеством в организации и участвовать в разработке их моделей, осуществлять работы по документированию процедур применения инструментов управления качеством, подготовке и проведению аудита, подготовке и проведению внедрения и применения инструментов управления качеством, инспекционного контроля, проводить мероприятия по

- непрерывному улучшению качества;
- оценивать и управлять параметрами, определяющими качество;
  - подбирать наиболее эффективные инструменты управления качеством.
  - описывать процессы системы менеджмента качества на разных уровнях управления;
  - распределять функции, ответственность и полномочия для достижения поставленных целей.

**владеть:**

- навыками работы с нормативными документами, нормативно-технической литературой;
- основными принципами и методами управления качеством, способами и средствами получения, хранения и переработки информации о процессах, этапах жизненного цикла продукции
- навыками работы с основными принципами и методами управления качеством.
- навыками проведения анализа законодательной, нормативной, методической документации в области управления;
- навыками формирования матриц распределения ответственности и полномочий.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144 (4 з.е.)</b>	<b>1</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>В том числе</b>		
<b>Лекции</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Семинарские занятия</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачет</b>

**«Информационные технологии и моделирование в научной и профессиональной деятельности»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

**К основным целям освоения дисциплины «Информационные технологии и моделирование в научной и профессиональной деятельности» следует отнести:**

- формирование знаний о современных принципах, методах и процедурах математического и компьютерного моделирования, прогнозирования и оптимизации состава, структуры и свойств материалов и покрытий, а также параметров технологических процессов производства и обработки материалов;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений систематизировать и обобщать информацию, использовать информационные технологии для решения задач в научной и профессиональной деятельности.

**К основным задачам** освоения дисциплины «Информационные технологии и моделирование в научной и профессиональной деятельности» следует отнести:

- освоение основных видов моделирования как формы отражения, описания или имитации действительных объектов, процессов и явлений, принципов, методов и процедур их проведения;
- расширение и закрепление теоретических и практических знаний по теории оптимизации, постановке оптимизационных задач и методах их решения;
- теоретическое и практическое освоение принципов, методов и процедур моделирования технологических процессов, их стадий и переходов с помощью теории подобия, основных законов сохранения и явлений переноса, уравнений математической физики и экспериментальных данных;
- получение навыков и умения решать конкретные прямые, обратные и сопряженные задачи моделирования технологических процессов производства, обработки и переработки материалов и нанесения покрытий и оптимизации их параметров по типам и группам материалов и процессов.

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

Дисциплина «Информационные технологии и моделирование в научной и профессиональной деятельности» относится к числу учебных дисциплин обязательной части базового цикла (Б.1.1) основной образовательной программы магистратуры.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

**знать:**

- основные принципы и методологию анализа проблемных ситуаций в области управления технологическими процессами и характеристиками материалов;
- пути определения и реализации приоритетов в научной и профессиональной деятельности и их совершенствования;
- способы решения задач моделирования и оптимизации структуры и свойств материалов и технологических процессов;
- основные принципы поиска и обработки информации в своей научной и профессиональной деятельности;
- основы моделирования и теории оптимизации структуры и свойств материалов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования.

**уметь:**

- применять системный подход при анализе ситуаций в области управления технологическими процессами и характеристиками материалов;
- определять и реализовывать приоритеты в своей научной и профессиональной деятельности;
- решать задачи моделирования и оптимизации структуры и свойств материалов и технологических процессов;
- находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в своей научной и профессиональной деятельности;
- выполнять построение моделей и оптимизировать параметры структуры и свойств материалов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования.

**владеть:**

- навыками системного анализа и выбора стратегии в проблемных ситуациях управления технологическими процессами и характеристиками материалов;
- навыками реализации приоритетов и совершенствования своей научной и профессиональной деятельности;
- навыками решения задач моделирования и оптимизации структуры и свойств материалов и технологических процессов;
- навыками поиска и обработки информации, требующейся для принятия решений в своей научной и профессиональной деятельности;
- методами моделирования, прогнозирования и оптимизации структуры и свойств материалов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы,

Разработчик программы: доцент, к.т.н. Зорин Н.Е.



#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144 (4 з.е.)</b>	<b>1</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>В том числе</b>		
<b>Лекции</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Семинарские занятия</b>		
<b>Лабораторные занятия</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачет</b>

#### «Иностранный язык в профессиональной деятельности»

##### 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности» является повышение исходного уровня владения английским языком, достигнутого на предыдущей ступени образования и овладение учащимися основами английской научной терминологии и в частности терминологии курса «Биосовместимые материалы» и смежных областей медицины в объеме достаточном для чтения специальной научной литературы, презентации своих научных результатов, общения с коллегами, способности понимать содержание кратких аудио- и видео сообщений, выполненных носителями языка.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности» следует отнести:

- изучение научной терминологии, являющейся общей для научных работников любой специальности, повторение терминологии общего курса материаловедения, изучение базовых терминов курса «Биосовместимые материалы» и смежных областей медицины.
- развитие навыков публичной речи (устное сообщение, доклад), развитие навыков аудирования.
- освоение базовых терминов научной дискуссии и презентации научных результатов.
- подготовка к защите магистерской диссертации на английском языке.

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

Дисциплина «Иностранный язык в профессиональной деятельности» относится к числу учебных дисциплин обязательной части основной образовательной программы магистратуры.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины магистр должен:

**знать:**

- лексический минимум в объеме, необходимом для работы с профессиональной литературой и осуществления взаимодействия на английском языке; основы лексики английского языка для создания устных и письменных высказываний;
- терминологию касающуюся биомедицинских материалов, методов их производства и исследования, сопутствующие медицинские термины, связанные и с имплантацией и биосовместимостью и т.п. терминами.

**уметь:**

- осуществлять взаимодействие на английском языке; применять основы лексики английского языка для создания устных и письменных высказываний по технической тематике, задавать вопросы и отвечать на них; пользоваться основными базами данных, содержащих изучаемую терминологию;
- читать специальную литературу по биосовместимым материалам на английском языке; применять базовые приемы научной дискуссии, задавать вопросы и отвечать на них; умение пользоваться основными базами данных, содержащих изучаемую терминологию.

**владеть:**

- информацией об основных базах данных, содержащих терминологию для общения на общенаучные темы;
- информацией об основных базах данных, содержащих специальную терминологию касающуюся биомедицинских материалов, методов их производства и исследования, сопутствующие медицинские термины, связанные и с имплантацией и биосовместимостью.

Разработчик программы: к.ф.н., доцент Преснухина И.А.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144 (4 з.е.)</b>	<b>2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<b>В том числе</b>		
<b>лекции</b>		
<b>Практические занятия</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>112</b>	<b>112</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>

<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачет</b>
-------------------------------------	--	--------------

## **«Технологические процессы производства и обработки функциональных материалов»**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

**К основным целям** освоения дисциплины «Технологические процессы производства и обработки функциональных материалов» следует отнести:

- формирование знаний о современных методах производства и обработки функциональных материалов;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых, более эффективных методов производства и обработки функциональных материалов.

**К основным задачам** освоения дисциплины «Технологические процессы производства и обработки функциональных материалов» следует отнести:

- освоение способов производства функциональных материалов, технологических приемов обработки функциональных материалов и исследование их свойств.

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

Дисциплина «Технологические процессы производства и обработки функциональных материалов» относится к числу учебных дисциплин обязательной части основной образовательной программы магистратуры.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

**знать:**

- технологические процессы создания и обработки функциональных материалов;
- основы проектирования технологических процессов, используемых в производстве функциональных материалов;
- условия применения конкретных функциональных материалов при различных условиях эксплуатации;
- существующие технологии производства и обработки функциональных материалов;
- современные способы достижения заданных свойств функциональных материалов.

**уметь:**

- правильно выбирать технологические параметры производства и обработки функциональных материалов;
- выбирать и применять инновационные методы и технологии проектирования;

- правильно выбирать функциональный материал и технологию его производства и обработки с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин;
- анализировать новые технологии производства и обработки функциональных материалов и разрабатывать рекомендации по оптимизации технологических процессов производства и обработки функциональных материалов;
- прогнозировать и описывать процессы обработки функциональных материалов для достижения свойств готового изделия, отвечающих заявленным потребительским характеристикам.

**владеть:**

- современными методами оптимизации технологических процессов получения и обработки функциональных материалов;
- навыками разработки научно-технической документации и оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий;
- методами оценки надежности, экономичности и экологических последствий применения функциональных материалов различного назначения;
- методами оптимизации технологических процессов производства и обработки функциональных материалов с целью повышения их конкурентоспособности;
- методами определения соответствия готового изделия заявленным потребительским характеристикам.

Разработчик программы: ст. преподаватель Слезко М.Ю.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144 (4 з.е.)</b>	<b>2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<b>В том числе</b>		
<b>Лекции</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>Семинарские занятия</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>112</b>	<b>112</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>зачет</b>

## **1. Цели и задачи дисциплины**

К **основным целям** освоения дисциплины «Трибология функциональных материалов» следует отнести:

- получение знаний по основам науки о трении и изнашивании;
- получение знаний о видах изнашивания и мерах по уменьшению интенсивности изнашивания;
- познание природы и свойств материалов, а также методов повышения их износостойкости для наиболее эффективного использования в технике.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Трибология функциональных материалов» следует отнести:

- освоение основных связей между строением материалов и их свойствами (твердостью, прочностью, износостойкостью, пластичностью и др.);
- приобретение знаний о методах повышения износостойкости материалов;
- получение навыков правильно выбрать оптимальный метод упрочнения деталей в конкретных условиях эксплуатации;
- формирование навыков использования современных методов упрочнения;
- создание инженерных методов расчёта на трение и изнашивание;
- освоение методов испытания на трение и износостойкость;
- применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности при конструировании и изготовлении узлов трения.

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

Дисциплина «Трибология функциональных материалов» относится к числу учебных дисциплин обязательной части основной образовательной программы магистратуры.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

**знать:**

- технологию выбора материала и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую износостойкость детали;
- технологию выбора методов испытаний и измерений при разработке математических моделей оборудования.

**уметь:**

- оптимизировать параметры режима обработки детали для получения оптимального баланса свойств ее рабочей поверхности;
- оформлять технические задания на проведение разработки математических моделей технологических процессов.

**владеть:**

- методами разработки физических и математических моделей процессов обработки конструкционных материалов на основе современных технических средств;
- аналитическими и численными методами разработки математических моделей технологических процессов и оптимизации значений параметров.

Разработчик программы: д.т.н., профессор Овчинников В.В.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180 (5 з.е.)</b>	<b>2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>В том числе</b>		
<b>Лекции</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Семинарские занятия</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>экзамен</b>

#### «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач»

##### 1. Цели и задачи дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» следует отнести: формирование комплекса знаний, навыков и умений для развития творческого подхода к решению нестандартных профессиональных задач (в том числе изобретательских) в условиях интенсивного развития инновационных процессов во всех сферах деятельности человека.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» следует отнести:

- дать доступные методы решения изобретательских задач и ознакомить в ТРИЗовскими методами.
- воспитать творческое мышление.
- изучение современных методов и технологий по разработке и исследованию новых продуктов и технических систем, умение применить нужный метод для решения изобретательской задачи
- освоить основы способов исследований в области машиностроения
- подготовить студентов к деятельности в соответствии с

квалификационной характеристикой магистра по направлению «Машиностроение».

Изучение курса «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» способствует расширению научного кругозора не только в области Материаловедения, но и в целом по ряду других технических направлений. Дает тот минимум базовых знаний, на опираясь на которые будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

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

Дисциплина «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» относится к числу учебных дисциплин обязательной части основной образовательной программы магистратуры.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины магистрант должен **знать:**

- основные физические, химические, геометрические эффекты;
- способы работы в нестандартных ситуациях с использованием приемов ТРИЗ, и понимать уровень ответственности за принятия решений;
- основные направления, концепции и методологию решения изобретательских задач.
- методы самореализации и использования творческого потенциала;
- грамматику, орфографию и пунктуации русского языка;
- методологию ТРИЗ и методы решения изобретательских задач.

**уметь:**

- абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать информацию для решения исследовательских задач ;
- применять полученные знания в нестандартных ситуациях в своей профессиональной деятельности для решения конкретных задач.
- применять методологию решения изобретательских задач и использовать ее в практической деятельности.
- анализировать содержание текста, пересказывать и сокращать без потери смысла ту или иную информацию по исследованию на русском языке.
- пользоваться инструментами ТРИЗ для решения технических и ситуационных проблем и возможность демонстрации их на конкретных примерах.

**владеть:**

- способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию развитие технических систем;
- методиками по разработке новых продуктов и систем, и оценивать риски принятия решений;
- навыками анализа, систематизации возникших проблем, адаптации к новым ситуациям в условиях развития систем с использованием методики ТРИЗ;

- навыками написания текстов профессиональной и исследовательской направленностью;
- навыками рассмотрения действующих систем через призму развития, и уметь объяснить аудитории перспективы и сложности связанные с решением конкретных задач.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы,

Разработчик программы: к.т.н. доцент, Типалин С.А..

#### **4.Объём дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180 (5 з.е.)</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>В том числе</b>		
<b>лекции</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>зачет</b>

### **«Методология научно-исследовательской деятельности»**

#### **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью освоения** дисциплины «Методология научно-исследовательской деятельности» является:

- систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов навыков введения самостоятельной научной работы, разработки, исследования и использования материалов неорганической и органической природы различного назначения, а также глубокое освоение методик исследования современных функциональных материалов, в том числе наноматериалов, приобретение навыков эффективной и безопасной эксплуатации аналитического оборудования в условиях научно- исследовательской лаборатории.

**К основным задачам** освоения дисциплины «Методология научно-исследовательской деятельности» относятся:

- приобретение навыков в применении методов и средств испытаний и диагностики, исследования и контроля качества наноструктурных материалов, пленок и покрытий, создаваемых на базе научно-исследовательской лаборатории;



- освоение всех видов исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерного программного обеспечения для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;
- изучение нормативно-технической документации и системы сертификации материалов, технологических процессов их получения и обработки; отчетной документации, записей и протоколов хода и результатов экспериментов, документации по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности в научно-исследовательской лаборатории;
- проведение научных исследований для магистерской диссертации.

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

Дисциплина «Методология научно-исследовательской деятельности» относится к числу учебных дисциплин обязательной части основной образовательной программы магистратуры.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Методология научно-исследовательской деятельности» студенты должны:

### **знать:**

- методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества функциональных материалов неорганической и органической природы;
- методы и средства испытаний и диагностики, наноразмерных материалов, пленок и покрытий и других материалов, получаемых на базе научно-исследовательской лаборатории;
- основные виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерного программного обеспечения для обработки результатов и анализа полученных данных;
- основные виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерного программного обеспечения для моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их физико-химических характеристик;
- основные методы научного исследования, методики определения свойств материалов.

### **уметь:**

- выполнять физико-химические исследования технологических процессов, направленные на разработку новых и повышение качества уже существующих современных функциональных материалов, том числе наноразмерных материалов;
- осуществлять контроль состава, структуры и свойств материалов с использованием современных аналитических средств и компьютерного программного обеспечения;
- самостоятельно работать на имеющемся оборудовании; уметь использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и

сертификации для оценки и прогнозирования физикохимических свойств материалов;

- самостоятельно использовать физические и химические основы, принципы и методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов, иметь навыки комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов;
- выбирать метод научного исследования исходя из конкретных задач, анализировать результаты исследования.

**владеть:**

- современными методами исследования материалов; методами оценки результатов исследований;
- навыками организации проведения анализа структуры новых материалов;
- навыками организации и выбора методов научного исследования.

Составитель программы: к.т.н. Омаров А.Ю.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180 (5 з.е.)</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>В том числе</b>		
<b>лекции</b>		
<b>Практические занятия</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>зачет</b>

### «Электронно-микроскопические и дифракционные методы анализа материалов»

#### 1. Цели освоения дисциплины

К основным целям освоения дисциплины «Электронно-микроскопические и дифракционные методы анализа материалов» следует отнести:

- формирование знаний о современных рентгенографических и электронно-микроскопических методах структурного анализа материалов для решения материаловедческих задач

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений производить качественные и количественные оценки структурных и фазовых превращений в металлах и сплавах методами структурного анализа.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Электронно-микроскопические и дифракционные методы анализа материалов» следует отнести:

освоение методик структурного анализа материалов с применением методов рентгенографии и электронной микроскопии и основ анализа экспериментальных данных, полученных методами рентгенографии и электронной микроскопии.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.**

Дисциплина «Электронно-микроскопические и дифракционные методы анализа материалов» относится к числу учебных дисциплин обязательной части основной образовательной программы магистратуры.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Электронно-микроскопические и дифракционные методы анализа материалов» студенты должны:

**знать:**

- закономерности физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации;
- физические основы методов рентгенографии и электронной микроскопии как инструмента;
- возможности и ограничения различных методов структурного анализа
- основные принципы интерпретации экспериментальных результатов, полученных методами структурного анализа;
- номенклатуру рентгеновских установок и электронных микроскопов;
- особенности тонкой структуры материалов;
- взаимосвязь микро- и наноструктуры и свойств материалов;
- особенности взаимодействия материалов с полями и излучениями.

**уметь:**

- использовать в исследованиях и расчетах знания о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации;
- применять в практической деятельности методы рентгенографического и электронно-микроскопического исследования, при анализе, диагностике свойств веществ (материалов);
- оценивать эффективность использования различных методов структурного анализа;
- интерпретировать результаты электронно-микроскопических и рентгенографических исследований;

- оценивать влияние микро- и нано-структуры на свойства материалов;
- оценивать взаимодействия материалов с полями и излучениями
- оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау.

**владеть:**

- методиками структурного анализа при использовании методов рентгенографии и электронной микроскопии;
- методиками электронно-микроскопических и рентгенографических исследований;
- современными методиками оценки влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов;
- навыками оформления полученных результатов в виде отчета, научной публикации, доклада.

Разработчик программы: к.ф-м.н., доцент Скакова Т.Ю.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180 (5 з.е.)</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>В том числе</b>		
<b>Лекции</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Семинарские занятия</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>экзамен</b>

**«Инновационные технологии обработки функциональных материалов»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

К основным целям освоения дисциплины «Инновационные технологии обработки функциональных материалов» следует отнести:

- получение знаний по основам инновационных технологий обработки конструкционных материалов;

- получение знаний о классификации методов обработки конструкционных материалов;
- познание природы и свойств функциональных материалов, а также эволюции их структуры и свойств в процессе изготовления из них деталей.

**К основным задачам** освоения дисциплины «Инновационные технологии обработки функциональных материалов» следует отнести:

- изучение физических основ инновационных методов обработки функциональных материалов;
- приобретение знаний о технологиях получения и обработки заготовок и деталей машин;
- получение навыков правильного выбора рационального метода получения деталей из функциональных материалов с учетом конкретных условий эксплуатации;
- формирование навыков использования современных методов обработки функциональных материалов;
- изучение принципиальных схем технологического оборудования;
- освоение основ технологичности детали и конструкции;
- применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности при конструировании и изготовлении деталей и узлов конструкций.

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

Дисциплина «Инновационные технологии обработки функциональных материалов» относится к числу учебных дисциплин обязательной части основной образовательной программы магистратуры.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Инновационные технологии обработки функциональных материалов» студенты должны:

**знать:**

- технологию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- способы разработки научно-технической, проектной и служебной документации;
- методику оценки результатов научно-технических разработок, научных исследований;
- методики моделирования процессов обработки в зависимости от режимов их осуществления.

**уметь:**

- оказывать управляющее воздействие в процессе реализации проекта;
- использовать стандартные пакеты компьютерных программ и средства автоматизированного проектирования для разработки научно-технической, проектной и служебной документации;
- обосновать собственный выбор методов обработки в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях;

- использовать стандартные пакеты компьютерных программ и средства автоматизированного проектирования.

**владеть:**

- методиками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- методами разработки научно-технической, проектной и служебной документации, технических отчетов и публикаций;
- методиками систематизации и обобщения информации в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях;
- методами автоматизированного проектирования.

Разработчик программы: д.т.н., профессор Овчинников В.В.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108 (3 з.е.)</b>	<b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>В том числе</b>		
<b>лекции</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>84</b>	<b>84</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачет</b>

#### «Научно-техническая экспертиза»

##### 5. Цели и задачи дисциплины

**К основным целям** освоения дисциплины «Научно-техническая экспертиза» следует отнести:

- получение знаний по основам научно-технической экспертизы;
- получение знаний о классификации методов научно-технической экспертизы

**К основным задачам** освоения дисциплины «Научно-техническая экспертиза» следует отнести:

- усвоение основных понятий научно-технической экспертизы;
- уяснение порядка, основных правил и методов проведения экспертных исследований;
- овладение навыками анализа и оценки экспертных заключений, проверки результатов
- экспертного исследования, использования результатов экспертного

исследования.

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

Дисциплина «Научно-техническая экспертиза» относится к числу учебных дисциплин обязательной части основной образовательной программы магистратуры.

## **7. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Научно-техническая экспертиза» студенты должны:

ИУК-6.1. Оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания.

ИУК-6.2. Определять приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.

ИУК-6.3. Выстраивать собственную профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.

ОПК-2.1. Проектировать технологические процессы создания материалов и их обработки с целью достижения требуемого уровня физико-химических свойств

ИОПК-4.1. Разрабатывать, использовать, систематизировать и анализировать методическую, научно-техническую и технологическую литературу, для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности

ИОПК-5.1. Проектировать инновационные технологические процессы получения и обработки современных материалов для достижения требуемого комплекса свойств с учетом экологических, экономических, и других факторов.

Разработчик программы: ст. преподаватель Хомякова Н.В.

## **8. Объем дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108 (3 з.е.)</b>	<b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>В том числе</b>		
<b>лекции</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		

<b>Самостоятельная работа</b>	<b>84</b>	<b>84</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачет</b>

## **Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений «Металлические биосовместимые материалы»**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью дисциплины** является:

- подготовка магистрантов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений осваивать результаты новых теоретических и экспериментальных исследований металлических биосовместимых материалов, а также навыков практической работы в области изучения и создания новых металлических биосовместимых материалов.

**Задачи дисциплины:**

- формирование научных представлений о природе функциональных свойств металлических биоматериалов;
- ознакомление с областями применения металлических биоматериалов в медицине;
- формирование навыков проведения эффективных научных исследований в области изучения и создания новых металлических биоматериалов.

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

Дисциплина «Металлические биосовместимые материалы» относится к числу профессиональных учебных дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений Блока 1 основной образовательной программы магистратуры.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины " **Металлические биосовместимые материалы** " студенты должны:

**Знать:**

- основные принципы организации научных исследований, связанных с изучением и разработкой современных металлических биосовместимых материалов;
- особенности тонкой структуры металлических биосовместимых материалов;
- взаимосвязь микро- и нано-структуры и свойств металлических биосовместимых материалов;
- перспективные области применения металлических биосовместимых материалов .



**Уметь:**

- осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования и использовать в научно-исследовательской и практической работе;
- оценивать эффективность использования различных методик исследования металлических биосовместимых материалов.

**Владеть:**

- современными методами структурных исследований и лабораторных испытаний свойств металлических биосовместимых материалов и методиками оценки влияния микро- и нано- структуры на свойства металлических биосовместимых материалов.

Составитель программы: к.ф-м.н. доцент Скакова Т.Ю.

**4.Объём дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180 (5 з.е.)</b>	<b>1</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>В том числе</b>		
<b>лекции</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>156</b>	<b>156</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>экзамен</b>

**«Методы исследования функциональных свойств биосовместимых материалов»****2. Цели и задачи дисциплины**

**К основным целям** освоения дисциплины «Методы исследования функциональных свойств биосовместимых материалов» следует отнести:

- изучение методик комплексных исследований и испытаний функциональных свойств материалов и изделий;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений по созданию биосовместимых материалов и изделий с заданными функциональными свойствами.

**К основным задачам** освоения дисциплины «Методы исследования

функциональных свойств биосовместимых материалов» относятся:

- рассмотрение механизма взаимодействия материалов с живыми организмами; изучение современных разработок в области биосовместимых материалов, методов модификации материалов и переработки в изделия биомедицинского назначения;
- ознакомление с основными функциональными свойствами изделий и методами исследования свойств;
- получение практических навыков определения функциональных свойств биосовместимых материалов. - рассмотрение механизма взаимодействия материалов с живыми организмами;
- ознакомление с основными методами исследования функциональных свойств биосовместимых материалов;
- освоение методологии оценки свойств, анализа и выбора биосовместимых материалов для оптимальной работы в организме человека.

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

Дисциплина «Методы исследования функциональных свойств биосовместимых материалов» относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений части блока (Б1) образовательной программы магистратуры.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Методы исследования функциональных свойств биосовместимых материалов» студенты должны:

**знать:**

- современные методы исследований, анализа, диагностики и моделирования функциональных свойств изделий из биосовместимых материалов;
- методы организации и проведения научных исследований материалов и изделий, связанные с изучением функциональных свойств изделий из биосовместимых материалов;
- условия соответствия готового изделия заявленным потребительским характеристикам изделий из биосовместимых материалов;
- современные методы обработки данных, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау.

**уметь:**

- организовывать, выполнять экспериментальные исследования на современном уровне и анализировать их результаты;
- выбирать материалы и технологию их производства для получения структуры и свойств, обеспечивающих максимально высокую биосовместимость, технологичность, экономичность и экологичность производства, надежность и долговечность изделий биомедицинского назначения;
- прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале;
- организовывать, выполнять экспериментальные исследования на и

анализировать их результаты.

**владеть:**

- экспериментальными методиками и техникой исследований материалов и изделий, оценки и представления результатов;
- методологией организации, проведения научных исследований и стандартизации изделий из биосовместимых материалов;
- методами прогнозирования и оценки соответствия готового изделия потребительским характеристикам;
- навыками проведения эксперимента, обработки результатов, оформления отчета, публикации, доклада.

Разработчик программы: ст. преподаватель Слезко М.Ю.

## 5. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144 (4 з.е.)</b>	<b>2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>В том числе</b>		
<b>лекции</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Экзамен</b>

### «Керамические биосовместимые материалы»

#### 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью данного курса** является теоретическое и практическое изучение основ получения и переработки керамических композиционных материалов для изделий медико-биологического назначения, формирование у студентов научно-обоснованного подхода к подбору сырья и материалов для биосовместимых керамических материалов и способам их получения.

**К основным задачам** освоения дисциплины «Керамические биосовместимые материалы» следует отнести:

- рассмотрение новейших разработок в области керамических материалов, методах их модификации и переработки, современных методах исследования их структуры и свойств;

- изучение механизма взаимодействия материалов с живыми организмами;
- ознакомление с основными направлениями использования биосовместимых керамических материалов.

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

Дисциплина «Керамические биосовместимые материалы» относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений части блока (Б1) образовательной программы магистратуры.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины магистрант должен

### **знать:**

- методы теоретического и экспериментального исследования в области создания керамических биосовместимых материалов,
- методы изучения физико-химических и технологических свойств керамических материалов методы изучения физико-химических и технологических свойств керамических материалов.
- основные виды керамических материалов медицинского назначения, методы их получения и диагностики;
- закономерности, описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств биокерамик.
- основные этапы процесса разработки новых керамических материалов медицинского назначения и принципы выбора материала с учетом будущих условий эксплуатации;
- физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации.

### **уметь:**

- проводить экспертизу керамических материалов и методов их испытаний;
- устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации;
- осуществлять рациональный выбор керамических материалов медицинского назначения на основе анализа заданных условий эксплуатации;
- управлять параметрами исходного состояния керамического материала: определять химический состав материала по его марке; измерять и контролировать значения параметров химического состава и плотности.
- управлять параметрами конечного состояния материала и контролировать их: оценивать причины изменения химического состава, плотности, пористости, фазового состава, характеристик микронеоднородности структуры.

### **владеть:**

- методами проведения стандартных испытаний по определению физико-химических, механических и технологических свойств керамических

- материалов, а также методами контроля свойств готовой продукции;
- современными методами и методиками структурных исследований и лабораторных испытаний свойств керамических материалов;
  - навыками обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов керамических и композиционных материалов медицинского назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач;
  - навыками рационального выбора керамических материалов медицинского назначения, методов их обработки для различных изделий с учетом требований биосовместимости и надежности;
  - методами оценки параметров, характеризующих плотность дефектов решетки, причин изменения химического состава, плотности, пористости, фазового состава, характеристик структуры
  - навыками рекомендации по изменению (корректировке) технологических режимов обработки материала или рекомендации по изменению требований к его исходным параметрам.

Разработчик программы: к.т.н., доцент Федотов А.Ю.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180 (5 з.е.)</b>	<b>2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>В том числе</b>		
<b>Лекции</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Семинарские занятия</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>156</b>	<b>156</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачет</b>

#### «Технология биокерамик»

##### 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** данного курса является теоретическое и практическое изучение основ технологии керамических композиционных материалов для изделий медико-биологического назначения, формирование у студентов научно-обоснованного подхода к подбору сырья, вспомогательных материалов и оборудования для производства биосовместимых керамических.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Технология биокерамик» следует отнести:

- рассмотрение традиционных и новейших разработок в области технологии керамических материалов, методов их обработки, современного оборудования;
- изучение механизмов влияния методов производства на структуру и свойства керамических материалов;
- ознакомление с основными тенденциями в области совершенствования технологии биосовместимых керамических материалов.

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

Дисциплина «Технология биокерамик» относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений части блока (Б1) образовательной программы магистратуры.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

### **знать:**

- перспективные направления и последние достижения современной науки и техники в области производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них;
- основные достижения и результаты научно-технических разработок, научных исследований в области технологии биокерамик;
- основные методы производства керамических материалов различного (в том числе) назначения, и методы их диагностики;
- физические и химические процессы, лежащие в основе производства керамических материалов различного вида;
- методы реализации программ внедрения новых технологий керамических биосовместимых материалов,
- методы определения служебных и технологических свойств керамических материалов для сравнительной оценки эффективности внедрения новых технологий.

### **уметь:**

- определять объем и содержание работ, необходимых для выполнения основных и вспомогательных технологических операций;
- анализировать технологический процесс: разделять его на стадии и элементарные технологические операции;
- обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях;
- управлять служебными параметрами керамических материалов измеряя и контролируя значения параметров химического состава, плотности, температуру и время термообработки заготовок.
- управлять параметрами процесса технологической обработки материала и нано-материала и контролировать их.

### **владеть:**

- навыками осуществления технологических операций по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании;

- навыками оценки результатов научно-технических разработок, научных исследований, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов;
  - методами оценки параметров, характеризующих плотность дефектов решетки, причин изменения химического состава, плотности, пористости, фазового состава, характеристик структуры и других служебных параметров керамических материалов.
- навыками разработки рекомендаций по составу и способам обработки и корректировке технологических режимов обработки керамического материала.
- навыками разработки и внедрения нового технологического процесса, нацеленного на повышение качества выпускаемой продукции, увеличение производительности труда;
- навыками формулирования требований к выполнению основных и вспомогательных технологических операций.

Разработчик программы: к.т.н., доцент Федотов А.Ю.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180 (5 з.е.)</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>В том числе</b>		
<b>Лекции</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Семинарские занятия</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>экзамен</b>

#### «Аддитивное производство медицинских изделий»

##### 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** данного курса является - формирование инженерных компетенций в области разработки, проектирования и изготовления медицинских изделий с использованием аддитивных технологий.

**К основным задачам** освоения дисциплины «Аддитивное производство медицинских изделий» следует отнести:

- сформировать системное представление о исторических предпосылках появления аддитивных технологий;
- изучение информации о машинах и оборудовании для выращивания

- металлических медицинских изделий;
- усвоение алгоритма изготовления изделий с применением 3D принтера
- приобретение навыков проведения контроля качества готового изделия, созданного на аддитивном производстве.

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

Дисциплина «Аддитивное производство медицинских изделий» относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений части блока (Б1) образовательной программы магистратуры.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

ИУК-2.1. Разрабатывает концепцию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель и пути достижения, задачи и способы их решения, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.

ИУК-2.2. Разрабатывает план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта. ИУК-2.3. Осуществляет мониторинг реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, вносит необходимые изменения в план реализации проекта с учетом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов.

ИПК-1.1 Знает основные требования, предъявляемые к биосовместимым материалам; режимы и способы их обработки, а также методики определения свойств.

ИПК-1.2 Умеет анализировать процесс разработки, обработки и испытаний продукции; разрабатывать предложения по совершенствованию технологического процесса и организации работ по его обеспечению

ИПК-1.3 Владеет навыками разработки рекомендаций по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных, полимерных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности

Разработчик программы: к.т.н., доцент Тер-Ваганянц Ю.С.

## **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108 (3 з.е.)</b>	<b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>В том числе</b>		
<b>Лекции</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Семинарские занятия</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		



<b>Самостоятельная работа</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>экзамен</b>

## **«Инженерные методы и средства исследования в медицине»**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** данного курса является - изучение методов и средств инженерных исследований процессов в медицине.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Инженерные методы и средства исследования в медицине» следует отнести:

- научить обрабатывать результаты проведенных инженерных исследований, оценивать точность и достоверность имеющихся прямых и косвенных измерений.
- обучить основным методам инженерных исследований, применяемых в медицине.
- познакомить обучающихся с техникой измерения, приборами и оборудованием для медицинских исследований.
- дать навыки планирования экспериментальных исследований, навыки подбора оборудования для проведения исследований.

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

Дисциплина «Инженерные методы и средства исследования в медицине» относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений части блока (Б1) образовательной программы магистратуры.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

ИУК-3.1. Демонстрирует управленческую компетентность, необходимую для формирования команды и руководства ее работой на основе разработанной стратегии сотрудничества.

ИУК-3.2. Планирует, организует, мотивирует, оценивает и корректирует совместную деятельность по достижению поставленной цели с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов.

ИУК-3.3. Применяет способы, методы и стратегии оптимизации социально-психологического климата в коллективе, предупреждения и разрешения конфликтов, технологии обучения и развития профессиональной и коммуникативной компетентности членов команды.

ИПК-2.1. Знает нормативную базу, методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований.

ИПК-2.2. Умеет применять актуальную нормативную документацию; анализировать новую научную проблематику;

применять методы и средства планирования, организации, проведения и

внедрения научных исследований.

ИПК-1.3 Владеет навыками анализа возможных областей применения и организации внедрения результатов научно-исследовательских работ.

Разработчик программы: к.т.н., доцент Тер-Ваганянц Ю.С.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144 (4 з.е.)</b>	<b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>В том числе</b>		
<b>Лекции</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Семинарские занятия</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>зачет</b>

#### Часть Блока 1, элективные дисциплины

##### «Объемные биосовместимые наноматериалы»

#### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Объемные биосовместимые наноматериалы» является

- подготовка к деятельности, связанной с реализацией уникальных свойств наноразмерного состояния вещества в потребительских свойствах материалов конструкционного и функционального назначения.

Задачей освоения дисциплины «Объемные биосовместимые наноматериалы» является

- изучение теоретических основ формирования уникальных свойств наноразмерного состояния вещества и современного арсенала технологических приемов их практического применения.

#### 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Объемные биосовместимые наноматериалы» к части элективных дисциплин блока Б1.

#### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Объемные биосовместимые наноматериалы» студенты должны:

**знать:**

- фундаментальные основы знаний в области материаловедения и технологии материалов;
- теоретические основы формирования уникальных свойств нано-размерного состояния вещества;
- технологические основы процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них.

**уметь:**

- использовать знания в области материаловедения и технологии материалов для решения производственных и (или) исследовательских задач;
- использовать теоретические знания для разработки инновационных проектов по реализации принципов нанотехнологии в технических устройствах и технологических процессах;
- использовать знания технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них для создания систем управления этими технологическими процессами.

**владеть:**

- навыками решения производственных и (или) исследовательских задач на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов;
- навыками анализа процессов получения нанообъектов и их компактирования;
- навыками анализа процессов производства и обработки покрытий, материалов, изделий из них и систем управления этими технологическими процессами.

Разработчик программы: к.т.н., доцент Сбитнев А.Г.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144 (4 з.е.)</b>	<b>2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<b>В том числе</b>		
<b>лекции</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>112</b>	<b>112</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>

<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачет</b>
-------------------------------------	--	--------------

## «Наноматериаловедение»

### 1. Цели освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Наноматериаловедение» является

- подготовка к деятельности, связанной с реализацией уникальных свойств наноразмерного состояния вещества в потребительских свойствах материалов конструкционного и функционального назначения.

**Задачей** освоения дисциплины «Наноматериаловедение» является

- изучение теоретических основ формирования уникальных свойств наноразмерного состояния вещества и современного арсенала технологических приемов их практического применения.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Наноматериаловедение» к части элективных дисциплин блока Б1.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Наноматериаловедение» студенты должны:

#### **знать:**

- фундаментальные основы знаний в области материаловедения и технологии материалов;
- теоретические основы формирования уникальных свойств наноразмерного состояния вещества;
- технологические основы процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них.

#### **уметь:**

- использовать знания в области материаловедения и технологии материалов для решения производственных и (или) исследовательских задач;
- использовать теоретические знания для разработки инновационных проектов по реализации принципов нанотехнологии в технических устройствах и технологических процессах;
- использовать знания технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них для создания систем управления этими технологическими процессами.

#### **владеть:**

- навыками решения производственных и (или) исследовательских задач на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов;
- навыками анализа процессов получения нанобъектов и их компактирования;
- навыками анализа процессов производства и обработки покрытий, материалов, изделий из них и систем управления этими технологическими процессами.

Разработчик программы: к.т.н., доцент Сбитнев А.Г.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144 (4 з.е.)</b>	<b>2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<b>В том числе</b>		
<b>лекции</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>112</b>	<b>112</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачет</b>

#### «Полимерные материалы медицинского назначения»

##### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Полимерные материалы медицинского назначения» являются:

- ознакомление студентов с современным состоянием медицинских аспектов полимеров, которые включают представления о полимерах, оказывающих существенное влияние на здоровье человека, а также сведения о применении полимеров в медицине.
- формирование представлений о проблематике в области полимеров медико-биологического назначения, использовании полимерных материалов в биологии и медицине, принципах взаимодействия живого организма с различными полимерными материалами и медицинскими изделиями;
  - знакомство с основными подходами к синтезу биосовместимых полимеров и созданию материалов на их основе

Задачей освоения дисциплины «Полимерные материалы медицинского назначения» является

- - приобретение будущими специалистами знаний по основам полимерных материалов, используемых в медицине, фармацевтической промышленности и других сферах деятельности, связанных с охраной здоровья.

##### 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Полимерные материалы медицинского назначения» к элективных дисциплин блока Б1.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

- ИПК-1.1 Знает основные требования, предъявляемые к биосовместимым материалам; режимы и способы их обработки, а также методики определения свойств.
- ИПК-1.2 Умеет анализировать процесс разработки, обработки и испытаний продукции; разрабатывать предложения по совершенствованию технологического процесса и организации работ по его обеспечению
- ИПК-1.3 Владеет навыками разработки рекомендаций по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных, полимерных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности

Разработчик программы: к.т.н. Смирнов С.В.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144 (4 з.е.)</b>	<b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>В том числе</b>		
<b>лекции</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачет</b>

## «Биомиметические и композиционные биоматериалы»

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биомиметические и композиционные биоматериалы» является

- знакомство с мировым опытом практического применения биомиметических и композиционных биоматериалов в науке, технике и, в частности, материаловедении и технологии материалов для применения этого опыта в разработке и создании перспективных материалов специального назначения.

**Задачами** освоения дисциплины «Биомиметические и композиционные биоматериалы» являются:

- приобретение будущими специалистами знаний по основам биомиметическим и композиционным биоматериалам;
- проведение сравнительного анализа структуры и свойств природных и искусственных материалов для целенаправленного поиска новых применений биомиметических и композиционных материалов;
- анализ эффектов, достигаемых применением биомиметических и композиционных материалов, с точки зрения научных основ современного материаловедения.

### **Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.**

Дисциплина «Биомиметические и композиционные биоматериалы» к элективных дисциплин блока Б1.

#### **1. Требования к результатам освоения дисциплины**

- ИПК-1.1 Знает основные требования, предъявляемые к биосовместимым материалам; режимы и способы их обработки, а также методики определения свойств.
- ИПК-1.2 Умеет анализировать процесс разработки, обработки и испытаний продукции; разрабатывать предложения по совершенствованию технологического процесса и организации работ по его обеспечению
- ИПК-1.3 Владеет навыками разработки рекомендаций по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных, полимерных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности

Разработчик программы: к.т.н. Смирнов С.В.

#### **2. Объем дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144 (4 з.е.)</b>	<b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>В том числе</b>		
<b>лекции</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачет</b>

## **«Инженерия биоповерхностей»**

### **2. Цели освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Инженерия биоповерхностей» является

- формирование представлений о фундаментальных принципах взаимодействия живого организма с различными материалами и медицинскими изделиями;
- знакомство с основными подходами к созданию биосовместимых материалов и биоповерхностей;
- применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.

**Задачами** освоения дисциплины «Инженерия биоповерхностей» являются:

- освоение современных методов получения и анализа свойств биосовместимых материалов и медицинских изделий, а также биоповерхностей.

### **Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.**

Дисциплина «Инженерия биоповерхностей» к элективным дисциплинам блока Б1.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

ИПК-2.1. Знает нормативную базу, методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований.

ИПК-2.2. Умеет применять актуальную нормативную документацию; анализировать новую научную проблематику; применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований.

ИПК-1.3 Владеет навыками анализа возможных областей применения и организации внедрения результатов научно-исследовательских работ.

Разработчик программы: д.т.н., профессор Овчинников В.В.

### **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144 (4 з.е.)</b>	<b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>В том числе</b>		
<b>лекции</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>



<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачет</b>
-------------------------------------	--	--------------

## «Технология, структура и свойства функциональных покрытий»

### 3. Цели освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Технология, структура и свойства функциональных покрытий» является

- формирование знаний о современных методах создания функциональных покрытий;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых, более эффективных методов производства и обработки функциональных покрытий.

**Задачами** освоения дисциплины «Технология, структура и свойства функциональных покрытий» являются:

- освоение способов производства функциональных покрытий, технологических приемов обработки функциональных покрытий и исследование их структуры и свойств.

### Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Технология, структура и свойства функциональных покрытий» к элективных дисциплин блока Б1.

### 5. Требования к результатам освоения дисциплины

ИПК-1.1 Знает основные требования, предъявляемые к биосовместимым материалам; режимы и способы их обработки, а также методики определения свойств.

ИПК-1.2 Умеет анализировать процесс разработки, обработки и испытаний продукции; разрабатывать предложения по совершенствованию технологического процесса и организации работ по его обеспечению

ИПК-1.3 Владеет навыками разработки рекомендаций по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных, полимерных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности

Разработчик программы: д.т.н., профессор Овчинников В.В.

### 6. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144 (4 з.е.)</b>	<b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>В том числе</b>		
<b>лекции</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>18</b>	<b>18</b>

<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачет</b>