

Министерство науки и высшего образования Российской  
Федерации  
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный  
университет»  
Набережночелнинский институт (филиал)

Утверждаю

Первый заместитель директора

Л.А. Симонова



«10» сентября 2018г.

Аннотации к рабочим программам дисциплин по  
образовательной программе направления подготовки  
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

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

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина «История и философия науки» представляет собой звено цикла дисциплин направления специализированной подготовки, в которой рассматриваются становление научного типа рациональности с античности до классической науки и развитие науки от классической до современной постнеклассической стадии, а также философско-методологические аспекты естественных, гуманитарных (технических) наук, концепции современной науки и научно-исследовательские программы.

Дисциплина направлена на расширение и углубление философских и эпистемологических знаний магистров, формирования у них философско- методологического мышления и понимания проблем современной науки и техники. Полученные знания по данной дисциплине являются не только продолжением и углублением философского курса бакалавриата, но и философско- методологическим инструментом для изучения дисциплин магистерской подготовки и проведения научно-исследовательской работы.

**2. Цель изучения дисциплины** - дать магистрам информацию об истории становления и развития наук, о научных картинах мира и типах научных рациональностей, современных концепциях философии естествознания (гуманитарных знаний) и техники, знаний о природе и структуре научного исследования, о методах и методологии познания, обозначить специфику естественных (гуманитарных) и технических наук.

Задачи дисциплины:

- овладение историко-культурной информацией становления и развития наук, а также категориально-понятийным аппаратом современной эпистемологии;
- изучение современных философских концепций естествознания (гуманитарных наук) и технических знаний;
- усвоение единства науки как общекультурного феномена;
- анализ природы и структуры науки;
- осмысление предметной, мировоззренческой и методологической специфики естественных (гуманитарных) и технических наук;
- овладение всеобщими, общенаучными и специально научными методами исследования;
- ознакомление с современными междисциплинарными связями и интегративными тенденциями в современной науке.

### **3. Структура дисциплины**

История науки

Формирование научного типа рациональности с античности до нового времени. Становление классической науки в XVII- XVIII вв.

Развитие неклассической и постнеклассической науки. Философия и методология науки.

Общие проблемы философии науки. Наука как система знаний и специфическая форма познавательной деятельности.

Всеобщие и общенаучные методы исследования.

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

Студент должен обладать следующими компетенциями:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- Способность применять основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом последствий для общества, экономики и экологии (ОПК-4);

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать общие закономерности научного познания в его историческом развитии и изменяющемся социокультурном контексте: ценности науки в условиях техногенного и традиционного типа цивилизационного развития; природу естественных (гуманитарных) и технических наук и их историческое взаимодействие.

**Уметь:**

- ориентироваться в историческом, социокультурном, структурном и концептуальном изменении науки и техники, раскрывать связи между различными явлениями действительности
- анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований;
- использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности;
- адаптировать современные достижения науки и наукоемких технологий к образовательному процессу.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **Формы контроля:**

Промежуточная аттестация — зачет

Составитель Ф.И.О., Амиров Р.Г. должность - доцент кафедры социально - гуманитарных наук

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

### **Б1. Б2 Основы научных исследований**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина относится к дисциплинам базового блока ФГОСЗ+ ВО по направлению 22.04.01. «Материаловедение и технологии материалов» (Б1.Б2). Ее методологической основой является изучение вводного раздела курса «Введение в основы научных исследований», что дает возможность будущим специалистам овладеть системой технических знаний в целом, а затем расширить и применить их в отрасли образования. «Основы научных исследований» устанавливает тесную междисциплинарную связь с такими дисциплинами как «Технологическое оборудование и автоматизация в производстве, обработке и нанесении покрытий», «Новые конструкционные материалы», «Технология и переработка полимеров и композитов».

#### **2. Цель изучения дисциплины**

Курс «Основы научных исследований» преследует цель: получение необходимых навыков для самостоятельного решения научно-технических проблем, как по своей специальности, так и в смежных областях науки и техники.

#### **3. Структура дисциплины**

Введение в дисциплину «Основы научных исследований». Методология научного познания. Оформление НИР. Эффективность научных исследований.

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

Студент по итогам изучения курса должен овладеть компетенциями:

- способность самостоятельно развивать базовые знания теоретических и прикладных наук при моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности (ОПК-3);

- способность применять основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом последствий для общества, экономики и экологии (ОПК-4);

- способность использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен знать: практический смысл научных исследований; физические основы измерений; математическую обработку результатов экспериментальных исследований.

- уметь - применить теорию и технику научных исследований и эксперимента при проектировании и производстве композиционных материалов; методами проектирования композиционных материалов; методами и порядком проведения испытаний композиционных материалов; методами статистической обработки результатов испытаний.

- иметь представление - применения теории и техники научных исследований и эксперимента при проектировании и производстве композиционных материалов; разработки композиционных материалов с заданным комплексом физико-механических и технологических свойств; математической обработки результатов экспериментальных исследований.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен.

Составитель Шафигуллин Ленар Нургалеевич, доцент кафедры МТК.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

### **Б1. Б3 Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина относится к дисциплинам базового блока ФГОСЗ+ ВО по направлению 22.04.01. «Материаловедение и технологии материалов» (Б1.Б3). Ее методологической основой является изучение вводного раздела курса «Введение в материаловедение и технологии современных и перспективных материалов», что дает возможность будущим специалистам овладеть системой технических знаний в целом, а затем расширить и применить их в отрасли образования. «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» устанавливает тесную междисциплинарную связь с такими дисциплинами как «Технологическое оборудование и

автоматизация в производстве, обработке и нанесении покрытий», «Новые конструкционные материалы», «Технология и переработка полимеров и композитов».

## **2. Цель изучения дисциплины**

Курс «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» преследует цель: получение необходимых навыков для самостоятельного решения научно-технических проблем, как по своей специальности, так и в смежных областях науки и техники.

## **3. Структура дисциплины**

Теоретические основы материаловедения. Термическая обработка материалов и её связь с формированием свойств и структуры конструкционных материалов. Современные методы исследования структуры и физических свойств материалов. Механические свойства материалов и методы их исследования при плоском и объемном напряженно-деформированном состоянии. Неметаллические материалы в машиностроении. Композиционные материалы, формирование структуры и свойств. Оптимизация структуры полимерных композитов

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

Студент по итогам изучения курса должен овладеть компетенциями:

- готовность применять принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при решении профессиональных задач (ОПК-5);

- готовность проводить патентный поиск, исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок и использовать процедуры защиты интеллектуальной собственности (ОПК-7);

- способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3);

- способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен знать: практический смысл научных исследований; физические основы измерений; математическую обработку результатов экспериментальных исследований; сущность и принципы инженерного творчества.

- *уметь* - применить теорию и технику научных исследований и эксперимента при проектировании и производстве композиционных материалов; методами проектирования композиционных материалов; методами и порядком проведения испытаний композиционных материалов; методами статистической обработки результатов испытаний; методами активизации инженерного творчества.

- *иметь представление* - применения теории и техники научных исследований и эксперимента при проектировании и производстве композиционных материалов; разработки

композиционных материалов с заданным комплексом физико-механических и технологических свойств; математической обработки результатов экспериментальных исследований; применения методов активизации инженерного творчества; применения ЭВМ в творческом процессе.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

## **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен.

Составитель Шафигуллин Ленар Нургалеевич, доцент кафедры МТК.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б.4 «Иностранный язык в профессиональной сфере»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Иностранный язык в профессиональной сфере» включена в базовую часть гуманитарного, социального и экономического цикла ОПОП. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения иностранного языка в средней общеобразовательной школе и знания, полученный в ходе изучения иностранного языка в университете (магистр). Курс «Иностранный язык в профессиональной сфере» тесно связан с рядом специальных дисциплин: Введение в профессиональную деятельность, Технология машиностроительных материалов, Материаловедение и др. Дисциплина «Иностранный язык в профессиональной сфере» является самостоятельной дисциплиной.

### **2. Цель изучения дисциплины**

Цели освоения дисциплины "Иностранный язык в профессиональной сфере" состоят:

• в глубоком понимании закономерностей изучаемого языка, в развитии научного мышления, расширении лингвистического кругозора студентов;

- в сознательном использовании языковых ресурсов в профессиональной деятельности, в приобретении и развитии коммуникативных компетенций и навыков в области специальности;
- развитии навыков самостоятельной работы со словарем, перевода, восприятия англоязычного профессионального текста на слух, анализа и краткого изложения прочитанного или услышанного.

### **3. Структура дисциплины**

Работа над резюме. Правила составления. Нормы и составляющие CV. Собеседование при приеме на работу. Презентация компании. Работа по составлению и разработке презентации. Правила и нормы. Визуализация. Договора и Соглашения. Партнерство. Научная работа.

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

(ОПК-1): готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности; (ОК-4): готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа). **Формы контроля** Итоговая аттестация — зачет  
Составитель Дердизова Фарида Валиевна, ст. преподаватель

## **Аннотация рабочей программы к учебной дисциплине**

### **Б1.Б.5 «Менеджмент инноваций»**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится базовой части (Б1.Б.5). Осваивается на втором году обучения (3 семестр). Для изучения данной дисциплины студент должен обладать входными знаниями, умениями и способностями, которые приобретаются при изучении следующих дисциплин бакалаврской подготовки «Экономическая теория», «Основы менеджмента». Цель изучения дисциплины Курс направлен на формирование у студентов системных экономических знаний, навыков владения методами научного решения проблемных вопросов управления инновационными процессами, умений и навыков, достаточных для будущей профессиональной деятельности.

#### **2. Структура дисциплины**

Основные понятия инноваций, инновационного менеджмента. Управление инновационным проектом. Оценка эффективности инноваций. Финансирование инновационной деятельности. Информационное обеспечение инноваций. Инновационная деятельность в России и за рубежом.

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

В результате освоения дисциплины формируются компетенции:

- готовностью использовать основные категории и понятия общего и производственного менеджмента в профессиональной деятельности (ПК-16);
- способностью к анализу технологического процесса как объекта управления, проведению стоимостной оценки основных производственных ресурсов, обобщению, анализу и использованию информации о ресурсах предприятия (ПК-17);
- готовностью к внедрению системы управления качеством продукции в сфере профессиональной деятельности (ПК-18);
- готовностью применять знания, умения и навыки менеджмента высокотехнологичного инновационного бизнеса, в том числе малого в профессиональной деятельности (ПК-19).

В результате освоения дисциплины специалист должен:

*знать:* роль, функции и задачи инновационного менеджера в современной организации; способы и методы внедрения технологических и продуктовых инноваций; методические основы формулирования бизнес-идеи; теоретические основы разработки бизнес-планов.

*уметь:* обосновывать решения в области финансирования; выбирать соответствующие способы и методы для внедрения технологических и продуктовых инноваций; находить и оценивать новые рыночные возможности и формулировать бизнес-идею; разрабатывать бизнес-планы создания и развития новых организаций.

*владеть:* владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работ с компьютером, как средством управления информацией; владеть методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

**5. Общая трудоемкость дисциплины** Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

#### **Формы контроля - зачёт.**

Составитель: Машкова Е.В.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины  
Б1.Б.6 «Теория и алгоритмы решения изобретательских задач»**

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина относится к базовой части учебного плана подготовки магистров по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» по профилю «Материаловедение и технологии материалов». Осваивается на первом курсе, предусмотрены лекции и практические занятия. Рассматриваемые в ходе изучения курса методы и алгоритмы решения изобретательских задач позволят студентам-магистрантам максимально использовать накопленный научно-технический потенциал для решения практических задач, связанных с интеллектуальной собственностью, умением формулировать технические противоречия и разрешать их. Дисциплина обеспечивает знание основ теории и алгоритмов решения изобретательских задач (ТиАРИЗ), теоретической базой которой являются законы развития технических систем; умение пользоваться инструментами ТиАРИЗ при поиске решений изобретательских задач и умение осознанно генерировать идеи по совершенствованию и улучшению технических систем, используемых и создаваемых в том числе в области технологии материалов.

**2. Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Теория и алгоритм решения изобретательских задач» является развитие навыков информационно-аналитической профессиональной деятельности, навыков по системному анализу технических систем, развитие творческого подхода к решению нестандартных технических задач и овладение методологией поиска решений в виде программы планомерно направленных действий, создание методологической основы для подготовки конструкторских и технологических научных решений, составляющих основу инновационного проекта; формирование цельного понимания проблем в области управления инновациями.

**3. Структура дисциплины**

Техническая литература, справочники, научные издания, другие источники информации. Экономическая и общественно-политическая актуальность инновационной деятельности на машиностроительных предприятиях. Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач в области машиностроения. Психология творчества специалиста как инструмент разработки продуктовых и технологических инноваций в машиностроении. Развитие творческого воображения при решении изобретательских задач. Базовые понятия теории решения изобретательских задач. Технический объект, техническая система. Законы развития технических систем. Изобретательская задача. Идеальность в теории решения изобретательских задач. Идеальная машина. Идеальный конечный результат. Неравномерность развития технических систем. Противоречия.

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

Студент по итогам изучения курса должен обладать рядом компетенций: Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1); Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2); Способность выполнять маркетинговые исследования и разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности (ОПК-6); Готовность проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний (ОПК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

основы инновационной деятельности, сущность продуктовых и технологических инноваций в промышленном и гражданском строительстве;

положения психологии творчества, методы организации творческой деятельности; неалгоритмические методы преодоления психологической инерции и стимулирования управляемого творческого воображения;

алгоритмические методы повышения эффективности творческого процесса; **уметь:**

приобретать с большой степенью самостоятельности новые знания с использованием современных образовательных и информационных технологий;

формулировать идеальный конечный результат, техническое и физическое противоречия в технической системе;

выполнять поиск наиболее эффективного решения задачи с помощью алгоритма решения изобретательских задач;

пользоваться Таблицей выбора типовых приемов устранения технических противоречий (Матрицей Альтшуллера);

осознанно генерировать идеи по совершенствованию и улучшению технической системы.

**владеть:**

методологией поиска решений изобретательских задач в виде программы планомерно направленных действий (алгоритма);

типowymi приемами устранения технических и физических противоречий; методом выполнения вещественно-полевого анализа системы;

методикой поиска наиболее сильного решения задачи с использованием физических, химических и геометрических эффектов и банка примеров использования эффектов из информационного фонда ТРИЗ.

**5. Общая трудоемкость дисциплины** 3 зачетные единицы (108 академических часа). **Формы контроля**

Промежуточная аттестация - экзамен Составитель: Шibaков В.Г., профессор

### **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

#### **Б1. В.ОД.1 Теория и практика поиска новых технических решений**

##### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части цикла ФГОСЗ+ ВО по направлению 22.04.01. «Материаловедение и технологии материалов» (Б1.В.ОД.1). Ее методологической основой является изучение вводного раздела курса «Введение в теорию и практику поиска новых технических решений», что дает возможность будущим специалистам овладеть системой технических знаний в целом, а затем расширить и применить их в отрасли образования. «Теория и практика поиска новых технических решений» устанавливает тесную междисциплинарную связь с такими дисциплинами как «Технологическое оборудование и автоматизация в производстве, обработке и нанесении покрытий», «Новые конструкционные материалы», «Технология и переработка полимеров и композитов».

##### **2. Цель изучения дисциплины**

Курс «Теория и практика поиска новых технических решений» преследует цель: получение необходимых навыков для самостоятельного решения научно-технических проблем, как по своей специальности, так и в смежных областях науки и техники.

##### **3. Структура дисциплины**

Введение в дисциплину «Теория и практика поиска новых технических решений дований». Принципы инженерного творчества. Поиск новых технических решений.

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

Студент по итогам изучения курса должен овладеть компетенциями:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способность выполнять маркетинговые исследования и разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности (ОПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен знать: практический смысл научных исследований; физические основы измерений; математическую обработку результатов экспериментальных исследований; сущность и принципы инженерного творчества.

- *уметь* - применить теорию и технику научных исследований и эксперимента при проектировании и производстве композиционных материалов; методами проектирования композиционных материалов; методами и порядком проведения испытаний композиционных материалов; методами статистической обработки результатов испытаний; методами активизации инженерного творчества.

- *иметь представление* - применения теории и техники научных исследований и эксперимента при проектировании и производстве композиционных материалов; разработки композиционных материалов с заданным комплексом физико-механических и технологических свойств; математической обработки результатов экспериментальных исследований; применения методов активизации инженерного творчества; применения ЭВМ в творческом процессе.

##### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

##### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет.

Составитель Шафигуллин Ленар Нургалеевич, доцент кафедры МТК.

### **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

#### **Б1.В.ОД.2 «Психология научного творчества»**

##### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к базовой (общеобразовательной) части ФГОС ВО по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов (Б1.В.ОД.2). Осваивается на 1 курсе (2 семестр). Логически и содержательно-методически данный курс взаимосвязан с базовым курсом «Психология». Изучение данной дисциплины необходимо для более четкой ориентации в избранной профессии, усиления мотивации к ее освоению и выбора специализации студентами магистрами.

##### **2. Цель изучения дисциплины**

Сформировать представление об основных закономерностях развития научно-технического творчества, психологических основах эвристики, наиболее распространенных методах поиска новых технических решений.

### **3. Структура дисциплины**

Вводная лекция. Основные понятия психологии научного творчества. Параметры личности ученого. Конструкторско-технические задачи. Традиционные и нетрадиционные методы технического творчества. Морфологический анализ. Метод контрольных вопросов. Методы развития творческого воображения и фантазии. Системный оператор (СО).

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1); Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3); Способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности (ОК-5); Готовность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, анализировать и делать выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, в том числе, с учетом экологических последствий (ОК- 6); Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

### **6. Формы контроля**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет во 2 семестре. Составитель: к.п.н. доцент Бурганова Н.Т.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

### **Б1.В.ОД.3 Синергетические эффекты в материаловедении**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина относится к вариативной части. Цель изучения дисциплины

**Целью** изучения дисциплины является ознакомление с базовыми понятиями синергетики, применением ее основных принципов для получения материалов с заданными свойствами.

#### **2. Структура дисциплины**

Синергетика как методологическая основа решения актуальных проблем материаловедения. Фрактальные структуры. Новая методология определения и прогнозирования механических свойств сплавов. Синергетика технологии обработки сплавов и оптимизация их структуры. Структурообразование при сверхбыстром охлаждении расплавов и свойства сплавов. Поверхностно упрочняющая технология - разновидность неравновесных технологий.

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

Студент по итогам изучения курса должен обладать рядом компетенций: способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3); способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать** основные принципы синергетики, в соответствии с которыми эффективное управление свойствами материалов и их оптимизация возможны только в условиях самоорганизации структур; уметь использовать новые представления синергетики для описания сложных структур и моделирование физико-химических процессов при получении новых материалов.

**Владеть** методологией управления структурообразованием в материалах с использованием неравновесных и самоорганизующихся технологий.

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

#### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен

Составитель Жарин Е.И., доцент кафедры МТК

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

### **Б1.В.ОД.4 Введение в физико-химию полимеров**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина относится к вариативной части.

#### **2. Цель изучения дисциплины**

Ознакомление с химическими, физико-химическими, механическими свойствами высокомолекулярных соединений. а также изучение свойств растворов полимеров



### **3. Структура дисциплины**

Особые свойства полимеров. Конформация и конфигурация макромолекул полимеров. Термодинамическая и кинетическая гибкость цепи полимера. Фазовые состояния и фазовые переходы. Надмолекулярная структура полимеров. Термомеханический метод исследования полимеров. ТМК полимеров. Пластификация и деформационные свойства полимеров. Системы полимер-низкомолекулярная жидкость. Основные законы реологии. Реологические свойства растворов полимеров.

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

Студент по итогам изучения курса должен обладать рядом компетенций: способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3); способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

**знать:** основные классы полимеров и сополимеров; способы их получения; основные представления о гибкости цепи полимеров; представления о фазовых состояниях и фазовых переходах полимеров; основные представления о деформационных свойствах и механической прочности полимеров; влияние пластификаторов на гибкость цепи полимера и механические свойства; закономерности образования истинных растворов полимеров; реологические свойства растворов полимеров и студней; основные области применения полимерных материалов;

**уметь:** исследовать важнейшие свойства полимерных материалов и их растворов; выбирать полимерные материалы для производственной и хозяйственной деятельности;

**владеть:**

основными методами определения физико-химических параметров полимерных материалов; навыками экспериментального и расчетно-теоретического исследования физико-химических процессов с участием полимерных материалов.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

#### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен

Составитель Жарин Е.И., доцент кафедры МТК

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

### **Б1.В.ОД.5 «Теория обработки конструкционных и функциональных полимерных материалов для машиностроения»**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина в структуре ОПОП магистратуры относится к базовым дисциплинам учебного плана 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов. При чтении курса используются знания студентов, полученные ими по дисциплинам «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов», «Методы оптимизации композитных систем», «Физические основы прочности и механика разрушения материала», и «Упрочняющие технологии покрытий».

#### **2. Цели изучения дисциплины**

Расширение и углубление теоретических знаний студентов в области использования современных материалов на автотранспорте в различных узлах и деталях, а в частности использование пластических масс как термопластичных, так и термореактивных, композитных материалов армированных порошками и волокнами, резино-технических изделий.

#### **3. Структура дисциплины**

1. Основные понятия, термины, определения. 2. Свойства полимеров. 3. Синтез полимеров. 4. Пластические массы. 5. Свойства, назначение, структура. 6. Термопластичные полимеры. 7. Термореактивные полимеры. 8. Волокна. Волокна используемые в автомобилестроение. 9. Резино-технические изделия (РТИ).

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

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующей компетенцией:

- готовность самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи (ОК-7).

- способность самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8)

- готовность самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: принципы проектирования и структуру технологических процессов изготовления изделий из волокнистых композитов; физическую сущность явлений, имеющих место в технологических процессах при производстве изделий; основные методики определения технологических свойств волокнистых материалов и изделий из них принципы расчетов основных технологических процессов с использованием ЭВМ.

уметь: в результате анализа условий эксплуатации и производства обоснованно и правильно выбирать материал, назначать обработку в целях получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность изделий;

владеть навыками: эксплуатации оборудования, систем механизации и автоматизации процессов; проектирования и конструирования приспособлений, оснастки и инструмента для реализации разрабатываемых технологических процессов.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы, 108 часов.

#### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен.

Составитель: к.т.н. доцент А. А. Бобрышев

### **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

#### **Б1.В.ОД.6 «Технологическое оборудование и автоматизация в производстве, обработке и нанесении покрытий»**

##### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина в структуре ОПОП магистратуры относится к базовым дисциплинам учебного плана 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов. При чтении курса используются знания студентов, полученные ими по дисциплинам «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов», «Методы оптимизации композитных систем», «Физические основы прочности и механика разрушения материала», и «Упрочняющие технологии покрытий».

##### **2. Цели изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является формирование знаний в области рационального выбора оборудования применительно к производству, обработке и переработке композиционных материалов. Основными задачами изучения дисциплины являются: освоение студентами конструкций и схем технологического оборудования, методов его рационального использования в технологических процессах, знакомство со способами механизации и автоматизации процессов; формирование представления о путях решения проблем инженерного обеспечения разработки и реализации процессов в технологии композиционных материалов.

##### **3. Структура дисциплины**

**1.** Цели и задачи дисциплины «Основные типы технологического оборудования и оснастки (по типам и группам материалов и покрытий, процессов производства полуфабрикатов и изделий из них, нанесения покрытий).

**2.** Классификации оборудования по составу выполняемых операций. Технологическая классификация оборудования по способу выполнения "основной" операции. Характер взаимодействия "инструмент-материал".

**3.** Классификация технологической оснастки по особенностям процесса формообразования и типу перерабатываемого материала, по методу формования, величине давления формования, по характеру связи с оборудованием, по числу оформляющих гнезд, по числу и направлению плоскостей разъема.

**4.** Оборудование для производства полимерных композиционных материалов. Экструдеры. Пресса и прессовые установки, литьевые машины, экструдеры и установки и линии на их основе и т. п. Оборудование для выполнения подготовительных операций: валковые машины и установки, дробилки, мельницы, грохоты, смесители, дезинтеграторы.

**5.** Технологическая оснастка для переработки ПКМ.

**6.** Технологическая оснастка для переработки ПКМ. Прочностные расчеты технологической оснастки. Расчет толщины матриц и обойм, расчет выталкивателей, оформляющих знаков на прочность и устойчивость, расчет прогиба деталей оснастки. Расчет узлов крепления технологической оснастки к оборудованию. Расчет толщины стенок оправок для намотки, расчет валов для оправок.

**7.** Оборудование для производства металлических композиционных материалов (МКМ). Установки для жидко-, твердо-, газофазных методов получения МКМ.

**8.** Оборудование для механической обработки композиционных материалов. Классификация режущих станков. Ультразвуковые методы обработки композиционных материалов.

**9.** Основы механизации и автоматизации в технологии композиционных материалов. Основные понятия. Технологические предпосылки механизации и автоматизации. Структура средств

автоматизации и механизации. Методы автоматизации технологических процессов. Приводы средств автоматизации и механизации. Основы гибкой автоматизированной технологии.

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

Способность самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8).

Готовность самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14).

Способность осуществлять оперативное планирование работы первичных производственных подразделений, управлять технологическими процессами, оценивать риски и определять меры по обеспечению экологической и технической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий (ПК-20).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: кинематические схемы и конструкции основных узлов, оборудования и установок для производства, формообразования, обработки, переработки, соединения металлических, неорганических, неметаллических, углеродистых материалов, технологий производства продукции; принципы и способы механизации, автоматизации, управления технологическими процессами.

Уметь: использовать литературные источники и базы данных для решения задач по подбору и расчету характеристик оборудования, проектированию и конструированию оснастки и инструмента; проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, анализировать и использовать полученные результаты в практических целях для разработки новых средств механизации и автоматизации технологических процессов.

Владеть навыками: эксплуатации оборудования, систем механизации и автоматизации процессов; проектирования и конструирования приспособлений, оснастки и инструмента для реализации разрабатываемых технологических процессов.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачетные единицы, 180 часов.

#### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен.

Составитель: к.т.н. доцент А. А. Бобрышев

### **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

#### **Б1.В.ОД.7 Физические основы прочности и механика разрушения материалов**

##### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина относится к вариативной части.

##### **2. Цель изучения дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются получение фундаментальной подготовки материаловедов в вопросах физической природы прочности и пластичности материалов в зависимости от их состава и структуры на базе современных представлений теории дефектов кристаллического строения; выработать знания и навыки в области упрочнения материалов, необходимые для корректного назначения упрочняющих технологий и при выполнении расчетов с использованием критериев прочности. Обеспечить студенту необходимый уровень знаний в области механики разрушения на микро- и макроуровне в условиях статических, динамических и циклических нагрузок.

##### **3. Структура дисциплины**

Теория дефектов кристаллического строения. Дислокации. Пластическое деформирование моно- и поликристаллов. Классические теории прочности и физическая природа разрушения. Критерии роста трещин в упругой и упругопластических средах при статической и циклической нагрузке.

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

Студент по итогам изучения курса должен обладать рядом компетенций: способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3); готовность проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов (ПК-7).

##### **знать:**

- физическую природу упругости, пластичности и разрушения материалов, теорию дислокаций и механизмы пластической деформации моно- и поликристаллов;

**уметь:**

- применять теоретические результаты физики прочности и механики разрушения для решения конкретных задач;

**владеть:**

- навыками определения стандартных показателей прочности, пластичности материалов и склонности к разрушению.

**5. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

**Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен

Составитель Жарин Е.И., доцент кафедры МТК

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины  
Б1.В.ОД.8 Методы модификации композитных материалов****1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части ФГОСЗ+ ВО по направлению 22.04.01. «Материаловедение и технологии материалов» (Б1.В.ОД.8). Ее методологической основой является изучение вводного раздела курса «Введение в методы модификации композитных материалов», что дает возможность будущим специалистам овладеть системой технических знаний в целом, а затем расширить и применить их в отрасли образования. «Методы модификации композитных материалов» устанавливает тесную междисциплинарную связь с такими дисциплинами как «Технологическое оборудование и автоматизация в производстве, обработке и нанесении покрытий», «Новые конструкционные материалы», «Технология и переработка полимеров и композитов».

**2. Цель изучения дисциплины**

Курс «Методы модификации композитных материалов» преследует цель: расширение и углубление теоретических знаний аспирантов в области химической, физической и физико-химической модификации материалов, направленной на повышение их физико-механических свойств, стойкости к агрессивным средам.

**3. Структура дисциплины**

Введение в дисциплину «Методы модификации композитных материалов». Полимерные материалы: техническое применение и задачи модификации. Основы химической модификации. Физическая модификация полимерных материалов. Физико-химические способы модификации.

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

Студент по итогам изучения курса должен овладеть компетенциями:

- способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3);
- способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**- знать:**

- основные типы современных смол, отвердителей и других реакционноспособных добавок, закономерности взаимосвязей их химического и фазового состава, состояния и структуры с механическими, химическими, физическими и эксплуатационными свойствами, как научную основу разработки новых материалов и покрытий, технологических процессов их получения;
- комплексные методы моделирования и проектирования новых материалов с учётом топологических особенностей и использования моделей микромеханики;
- методы прогнозирования структуры и характеристик модифицированных материалов;
- методы теоретических расчётов, связанных с проектированием новых материалов и технологических процессов их получения и обработки.

**- уметь:**

- методами проведения исследований и испытаний по определению показателей технологических и физико-механических свойств используемых компонентов для получения модифицированных полимеров и композиционных материалов;
- аппаратурой и приборами для анализа и контроля структуры материала;
- методами количественного структурного анализа, контроля и испытаний, а также соответствующим оборудованием;
- основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами в области физики, химии и механики материалов;

- методами моделирования, расчёта экспериментальных исследований по разработке новых материалов и технологических процессов, а также методами обработки экспериментальных данных и оценки погрешностей аналитических расчётов.

- *иметь представление:*

- теоретической, полуэмпирической и экспериментальной оценки параметров атомно-молекулярного и фазового состава, структуры и свойств модифицированных материалов на их основе;

- определения основных физических и химических свойств компонентов и расчёта свойств гетерогенных систем по свойствам фаз, их объёмному соотношению, характеру распределения и взаимодействия по границе раздела;

- определения спектра упругих, прочностных и эксплуатационных характеристик материала;

- нахождения и использования справочной литературы и баз данных по составу, структуре и свойствам смол, отвердителей, катализаторов, а также полимеров и композитных материалов на их основе;

- моделирования и проектирования материалов с учётом физико-химических особенностей используемых компонентов и способов их модифицирования.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен.

Составитель Шафигуллин Ленар Нургалеевич, доцент кафедры МТК.

### **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

#### **Б1. В.ОД.9 Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве**

##### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части цикла ФГОСЗ+ ВО по направлению 22.04.01. «Материаловедение и технологии материалов» (Б1.В.ОД.9). Ее методологической основой является изучение вводного раздела курса «Введение в компьютерные и информационные технологии в науке и производстве», что дает возможность будущим специалистам овладеть системой технических знаний в целом, а затем расширить и применить их в отрасли образования. «Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве» устанавливает тесную междисциплинарную связь с такими дисциплинами как «Технологическое оборудование и автоматизация в производстве, обработке и нанесении покрытий», «Новые конструкционные материалы», «Технология и переработка полимеров и композитов».

##### **2. Цель изучения дисциплины**

Курс «Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве» преследует цель: ознакомление студентов с современными возможностями персональных компьютеров, ресурсами математического и программного обеспечения, а также обучение студентов современным методам компьютерного анализа в науке и образовании.

##### **3. Структура дисциплины**

Введение в дисциплину «Компьютерные технологии в науке и образовании». Системы компьютерной математики и технологии для статистических расчетов. Базы данных. Системы искусственного интеллекта. Пакеты прикладных программ. Сетевые технологии в науке и образовании.

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

Студент по итогам изучения курса должен овладеть компетенциями:

- готовность к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);

способность рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использованием современных прикладных программ и компьютерной графики, сетевых технологий и баз данных (ПК-15).

В результате изучения дисциплины студент должен знать: общий интерфейс программных комплексов, разработанных под операционные системы семейства Windows, предназначенных для научных исследований, основные приемы статистической обработки данных.

- уметь - применять программные продукты для статистической обработки данных и анализировать полученные результаты; создавать справочные материалы в формате HTML.

- иметь представление - о возможностях современных программных продуктов в области моделирования и конструирования, автоматизации процесса вычислительной обработки экспериментальных данных, а также о принципах создания и функционирования обучающих программных комплексов, в том числе с использованием сетевых технологий.

##### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

### Формы контроля

Промежуточная аттестация — экзамен.

Составитель Шафигуллин Ленар Нургалеевич, доцент кафедры МТК.

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

### Б1.В.ДВ.1.1. Упрочняющие технологии и покрытия

#### 1. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору базового блока вариативной части цикла ФГОСЗ+ ВО по направлению 22.04.01. «Материаловедение и технологии материалов (Б1.В.ДВ.1.1). Осваивается на первом курсе (1 семестр).

#### 2. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является освоение магистрантами знаний по современным и эффективным методам поверхностного упрочнения деталей машин, инструмента и т.д. и грамотному их использованию для изделий различного назначения с целью их работоспособности и надежности в эксплуатации. Для успешного решения многих практических задач по увеличению качества и надежности большинства деталей машин и инструмента необходимы сведения о современных способах повышения качества и свойств получения на поверхности изделий высоких физико-механических и специальных свойств за счет реализации в производстве упрочняющих методов обработки: химико-термической обработки, поверхностной закалки с нагрева токами высокой частоты и концентрированными источниками энергии, поверхностной пластической деформации, дробеструйной обработки и т.д.

Задачи изучения дисциплины:

-изучение структурных и фазовых превращений в сплавах при термических воздействиях и технологических способах получения необходимых структуры и свойств.

- привитие навыков анализа фазовых превращений в сплавах и ознакомление их с особенностями технологии упрочнения.

#### 3. Структура дисциплины

Понятие об упрочнении Характеристика, виды и сущность процессов упрочнения. Цементация, нитроцементация, азотирование, борирование, диффузионная металлизация, закалка токами высокой частоты, поверхностная пластическая деформация, дробеструйная обработка.

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

В результате освоения дисциплины магистрант должен: **знать** порядок выбора температур нагрева под конкретные технологические операции термической обработки: закалка, отжиг, нормализация сталей и сплавов **уметь** назначить ту или иную операцию упрочняющей обработки и назвать основные параметры процесса, среды охлаждения, способ контроля

**владеть** (методами, приёмами) навыками в разработке технологических процессов термической обработки типовых деталей машин и инструментов

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции.

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	Способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ(материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания
ПК-4	Способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями

#### 5. Общая трудоемкость дисциплины

3 зачетных единиц (108 академических часов). **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен Составитель Астащенко В.И

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

### Б1.В.ДВ.1.2. Разрушение и усталость в материалах

#### 1. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору базового блока вариативной части цикла ФГОСЗ+ ВО по направлению 22.04.01. «Материаловедение и технологии материалов (Б1.В.ДВ.1.2). Осваивается на первом курсе (1 семестр).

#### 2. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование запаса знаний, достаточного для быстрой и квалифицированной переработки фундаментальных теоретических исследований и получения новых результатов в процессе практической работы над теми или иными проблемами современной механики деформируемого твердого тела и математического моделирования.

Задачи изучения дисциплины:

-ознакомить с основными явлениями процесса разрушения, принципами и подходами при математическом моделировании этого процесса;

- ввести и объяснить основные гипотезы линейной и нелинейной механики разрушения;

- научить основным методам и приемам решения задач механики разрушения;

- ознакомить с основными методами экспериментального исследования процесса разрушения.

#### 3. Структура дисциплины

Предмет механики разрушения. Возникновение механики разрушения: причины и истоки. Теоретическая и реальная прочность твердых тел. Первая модель тела с трещиной (трещина Гриффитса). Особенности усталостного деформирования и разрушения. Многоцикловая и малоцикловая усталость. Рост трещин при циклическом нагружении. Эмпирическая формула Париса. Теоретические зависимости роста усталостных трещин. Усталостная долговечность. Пластические зоны у вершины трещины при перегрузке и частичной разгрузке. Ускорение и торможение роста усталостных трещин. Влияние ползучести на рост усталостных трещин..

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

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

- основные классы современных материалов, их свойства и области применения;

- принципы выбора материалов;

- особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них;

- особенности проведения исследовательских и проектных работ;

- специфику формирования суждений и позиций на основе полученных данных;

- современные представления наук о материалах.

**уметь:**

выбирать материал для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий;

- выбирать материалы для решения задач профессиональной деятельности;

- определять физические, химические и механические свойства материалов при различных видах испытаний;

- прогнозировать на основе информационного поиска конкретную способность материалов;

**владеть:**

принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования;

- методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента;

- навыками определения механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных;

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции.

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	Способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ(материалов), проводить комплексные исследования, приметая стандартные и сертификационные испытания
ПК-7	Готовность проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов

#### 5. Общая трудоемкость дисциплины

Зачетных единиц (108 академических часов). **Формы контроля**  
Промежуточная аттестация — экзамен Составитель Астащенко В.И.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.2.1 «Технология и переработка полимеров и композитов»**

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Технология и переработка полимеров и композитов» относится дисциплине по выбору Б1.В.ДВ.2.1 по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов (квалификация (степень) «магистр»).

Дисциплина изучается в третьем семестре второго курса При чтении курса используются знания студентов, полученные ими по дисциплинам «Материаловедение», «Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве», «Проектирование технологических процессов производства изделий из волокнистых композитов», и «Физические основы прочности и механика разрушения материала».

**2. Цель изучения дисциплины**

**Цель преподавания дисциплины** - расширение и углубление теоретических знаний студентов в области использования современных материалов в различных узлах и деталях, а в частности использование пластических масс как термопластичных, так и термореактивных, композитных материалов армированных порошками и волокнами, резино-технических изделий.

**3. Структура дисциплины**

1. Особенности строения полимеров. 2. Ингредиенты полимеров: наполнители, пластификаторы, стабилизаторы, красители, антифрикционные добавки, отвердители, ускорители отверждения. 3. Классификация композиционных материалов как гетерогенных систем по природе компонентов (фаз), форме и характеру их распределения (фазовой структуре) и взаимодействию по границе раздела фаз.

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

Студент по итогам изучения курса должен обладать рядом компетенций:

- обладать способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3)

- владеть навыками использования традиционных и новых технологических процессов, операций, оборудования, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа и учетом правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-14);

В результате изучения дисциплины студент должен: *знать*:

- принципы проектирования и структуру технологических процессов изготовления изделий из волокнистых композитов; физическую сущность явлений, имеющих место в технологических процессах при производстве изделий; основные методики определения технологических свойств волокнистых материалов и изделий из них принципы расчетов основных технологических процессов с использованием ЭВМ.

- *уметь* в результате анализа условий эксплуатации и производства обоснованно и правильно выбирать материал, назначать обработку в целях получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность изделий;

- *иметь навыки* проведения экспериментов по надежности с материалами и анализа их результатов.

**5. Общая трудоемкость дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, всего - 144 часа, практических занятий- 36 часов, - самостоятельная работа - 72 часов, экзамен.

**Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен.

Составитель Бобрышев Александр Анатольевич, к.т.н., доцент каф. МТК.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.2.2 «Проектирование цехов и участков по производству и переработки композиционных**

**материалов»**

**1. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина «Проектирование цехов и участков по производству и переработки композиционных материалов» относится дисциплине по выбору Б1.В.ДВ.2.2 по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов (квалификация (степень) магистр).



Дисциплина изучается в третьем семестре второго курса. При чтении курса используются знания студентов, полученные ими по дисциплинам «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов», «Менеджмент инноваций», «Проектирование технологических процессов производства изделий из волокнистых композитов», и «Технологическое оборудование и автоматизация в производстве, обработке и нанесении покрытий».

## **2. Цель изучения дисциплины**

**Цель преподавания дисциплины** Обучение студентов методам проектирования цехов и участков при переработки композитных материалов, а также реализации на производстве высокоэффективных технологических процессов изготовления изделий из волокнистых композитов заданного качества с минимальными затратами для различных отраслей народного хозяйства.

## **3. Структура дисциплины**

1. Введение. 2. Изготовление полуфабрикатов путем измельчения, гранулирования, таблетирования, шприцевания и др. 3. Составы цехов, участков, производственных отделений, вспомогательных участков; административно-бытовых помещений и их назначение. 4. Составы цехов, участков, производственных отделений, вспомогательных участков; административно-бытовых помещений и их назначение. 5. Выбор и расчет количества технологического оборудования. 6. Расчет площади и компоновки основных и вспомогательных помещений цехов и участков.

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

Студент по итогам изучения курса должен обладать рядом компетенций: -

- способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8);

способностью использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа (ПК-10);

- владеть навыками сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования, разработки и использования технической документации, основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ПК-11);

- уметь применять основные типы современных неорганических и органических материалов для решения производственных задач, владеть навыками выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения (ПК-12);

- способностью применять методологию проектирования (ПК-13);

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- технологические операции процессов утилизации различных видов отходов; структуру и состав цехов и участков по утилизации отходов; методы проектирования цехов и участков по переработки и утилизации отходов, принципы проектирования и структуру технологических процессов изготовления изделий из волокнистых композитов; физическую сущность явлений, имеющих место в технологических процессах при производстве изделий; основные методики определения технологических свойств волокнистых материалов и изделий из них принципы расчетов основных технологических процессов с использованием ЭВМ;

уметь:

-разрабатывать составы цехов и участков: производственных отделений, вспомогательных участков, административно-бытовых помещений;

-оценивать технико-экономические показатели альтернативных технологических процессов переработки и утилизации отходов;

владеть навыками:

-знаниями математического аппарата для выполнения расчетных задач;

- разрабатывать технологическую чертежно-техническую документацию в соответствии с действующими ГОСТами и стандартами ЕСТД;

проектировать цеха и участки, которые являются определяющим разделом технического проекта.

**5. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетных единицы, всего - 144 часа, практических занятий- 36 часов, - самостоятельная работа - 72 часов, экзамен.

## **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен.

Составитель Бобрышев Александр Анатольевич, к.т.н., доцент каф. МТК.

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

### Б1.В.ДВ.3.1. Новые конструкционные материалы

#### 1. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору базового блока вариативной части цикла ФГОСЗ+ ВО по направлению 22.04.01. «Материаловедение и технологии материалов (Б1.В.ДВ.3.1). Осваивается на втором курсе (3 семестр).

#### 2. Цель изучения дисциплины

**Целью изучения дисциплины** «Новые конструкционные материалы» является получение знаний, позволяющих оценивать поведение материалов в условиях эксплуатации, правильно выбирать материал и технологию его обработки с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих надежность и долговечность изделий.

**Задачами дисциплины** являются:

- изучить физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и показать их влияние на структуру и свойства материалов;

- установить зависимость между составом, строением и свойствами материалов, изучить теорию и практику различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий;

- изучить основные группы современных металлических и неметаллических конструкционных материалов, их свойства и область применения, определить основные характеристики материалов и соответствие их требованиям ГОСТов и ТУ;

- приобретение навыков расчета потребностей в материалах, анализ перспективного развития рынка новых конструкционных материалов.

#### 3. Структура дисциплины

Конструкционные материалы и их свойства. Выбор материала. Цена и доступность. Экспоненциальный рост потребления. Прогноз на будущее. Структура металлов.

Движущие силы структурных изменений. Кинетика изменения структуры. Легкие сплавы. Углеродистые стали. Легированные стали. Производство, формование и соединение материалов. Материалы для механических конструкций. Проводниковые материалы. Магнитные материалы. Диэлектрические материалы. Полупроводящие материалы. Сверхпроводники. Керамические материалы.

Волокнистые, дисперсно-наполненные и вспененные композиты. Композиты с металлической матрицей. Композиты с полимерной и углеродной матрицами. Волокнистые армирующие элементы. Структурная механика композитов

Классы полимеров. Структура полимеров. Длина молекул и степень полимеризации. Структура молекул. Упаковка молекул полимеров и стеклование. Механические свойства полимеров. Влияние времени и температуры на модуль упругости. Прочность. Производство, формование и соединение полимерных материалов. Синтез полимеров. Полимерные смеси. Формование полимеров. Соединение полимеров

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

В результате освоения дисциплины магистрант должен: **знать** порядок выбора температур нагрева под конкретные технологические операции термической обработки: закалка, отжиг, нормализация сталей и сплавов **уметь** назначить ту или иную операцию упрочняющей обработки и назвать основные параметры процесса, среды охлаждения, способ контроля

**владеть (методами, приемами)** навыками в разработке технологических процессов термической обработки типовых деталей машин и инструментов В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции.

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	Способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, примечая стандартные и сертификационные испытания
ПК-4	Способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями

### 5. Общая трудоемкость дисциплины

Зачетные единицы (108 академических часа). **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет Составитель Астащенко В.П., профессор

### Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.3.2, «Анизотропия конструкционных материалов»

#### 1. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору базового блока вариативной части цикла ФГОСЗ+ ВО по направлению 22.04.01. «Материаловедение и технологии материалов (Б1.В.ДВ.3.2). Осваивается на втором курсе (3 семестр).

#### 2. Цель изучения дисциплины

**Целью изучения дисциплины** является получение знаний, позволяющих оценивать поведение анизотропных материалов в условиях эксплуатации, правильно выбирать материал и технологию его обработки с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих надежность и долговечность изделий. **Задачами дисциплины** являются:

- изучить физическую сущность явлений, происходящих в анизотропных материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и показать их влияние на структуру и свойства материалов;

- установить зависимость между составом, строением и свойствами анизотропных материалов, изучить теорию и практику различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий;

- изучить основные группы современных металлических и неметаллических конструкционных материалов, их свойства и область применения, определить основные характеристики материалов и соответствие их требованиям ГОСТов и ТУ;

- приобретение навыков расчета потребностей в материалах, анализ перспективного развития рынка новых конструкционных материалов.

#### 3. Структура дисциплины

Анизотропия древесины, древесных материалов, стеклопластиков, листовых материалов, металлических сплавов. Анизотропия упругих и неупругих деформаций, графическое представление анизотропии, формулы для вычисления упругости, упругие свойства стеклопластиков. Анизотропия характеристик прочности, феноменологические критерии прочности, расчетные формулы прочности, учет влияния анизотропии на напряженное состояние конструкции

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

В результате освоения дисциплины магистрант должен: **знать** порядок расчета прочности и жесткости деталей машин и выбор анизотропных материалов для их изготовления,

**уметь** назначить ту или иную операцию технологического передела и упрочняющей обработки анизотропных материалов,

**владеть** навыками в разработке технологических процессов обработки типовых деталей машин и инструментов из анизотропных материалов.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции.

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	Способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, примечая стандартные и сертификационные испытания
ПК-4	Способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями

### 5. Общая трудоемкость дисциплины

Зачетные единицы (108 академических часа). **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет Составитель Астащенко В.П., профессор

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

### Б1.В.ДВ.4.1 Механика многослойных конструкций

#### 1. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.4 Вариативная часть". Ее методологической основой является изучение вводного раздела курса «Введение в механику многослойных конструкций», что дает возможность будущим специалистам овладеть системой технических знаний в целом, а затем расширить и применить их в отрасли образования. «Механика многослойных конструкций» устанавливает тесную междисциплинарную связь с такими дисциплинами как «Технологическое оборудование и автоматизация в производстве, обработке и нанесении покрытий», «Новые конструкционные материалы», «Технология и переработка полимеров и композитов».

#### 2. Цель изучения дисциплины

Курс «Механика многослойных конструкций» преследует цель: расширение и углубление теоретических знаний магистрантов в области физико- механики прочности композитных материалов с позиций современных представлений механики, физики и термодинамики деформирования и разрушения.

#### 3. Структура дисциплины

Введение в дисциплину. Теории прочности. Термодинамика деформирования и разрушения. Элементы механики разрушения. Длительная прочность композитов.

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

Студент по итогам изучения курса должен овладеть компетенциями:

- способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3);

- готовность проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов (ПК-7).

В результате изучения дисциплины студент должен:

- *знать:*

- основные теории прочности композитов

- методы моделирования и прогнозирования прочности и долговечности с учётом топологических особенностей композитных материалов;

- методы прогнозирования структуры и характеристик модифицированных материалов;

- методы теоретических расчётов, связанных с проектированием новых материалов и

технологических процессов их получения и обработки.

-*уметь:*

- применять теоретические результаты физики прочности и механики разрушения для решения конкретных задач.

- *приобрести навыки:*

- навыками определения стандартных показателей прочности, пластичности материалов и склонности к разрушению.

#### 5. Общая трудоемкость дисциплины

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### Формы контроля

Промежуточная аттестация — зачет.

Составитель Шафигуллин Ленар Нургалеевич, доцент кафедры МТК.

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

### Б1.В. ДВ.4.2 Основы теории реологии

#### 1. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина относится к вариативной части.

#### 2. Цель изучения дисциплины

Освоение общих принципов теории синергетики, протекания, перколяции, фракталов, структурно-фазовых переходов дисперсно-наполненных и волокнистых композиционных материалов.

#### 3. Структура дисциплины

Введение в реологическое моделирование в материаловедении. Фрактальные системы. Кластерные структуры. Элементы теории протекания. Решетчатые структуры.

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

Студент по итогам изучения курса должен обладать рядом компетенций: - способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа,

диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3); готовность проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов (ПК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

**знать:**

- основы теории синергетики;
- о самоорганизации сложных систем;
- основы фрактальных систем;
- основы теории перколяции, протекания, структурно-фазовых переходов;
- основы кластерных структур;
- топологию композиционных материалов;

методы прогнозирования физико-механических и технологических свойств основанных на использовании теории перколяции, протекания, структурно-фазовых переходов.

**Уметь:**

- использовать теории синергетики, перколяции, протекания, структурно-фазовых переходов для описания физико-механических и технологических свойств полимерных композиционных материалов;
- определять фрактальную размерность исследуемых объектов;
- определять фрактальную размерность кластеров полученной макроструктуры композиционного материала;
- определять вид кластеров полученной макроструктуры композиционного материала;
- определять вид протекания в модифицированном композите и его влияние на физико-механические и технологические свойства композиционных материалов;
- определять граничные диапазоны наполнения при структурно-фазовых переходах и влияние на физико-механические и технологические свойства композиционных материалов;
- определять топологию решетчатой структуры композита и ее влияние на физико-механические и технологические свойства композиционных материалов;
- способами прогнозирования физико-механических и технологических свойств композиционных материалов, основанных на теории протекания, перколяции, структурно- фазовых переходов, и оценить их степень корреляции с экспериментальными данными.

Владеть навыками:

- определения фрактальной размерности исследуемых объектов;
- решения задач оптимизации составов и конструкций из КМ, с использованием современных теорий топологии, перколяции, структурно-фазовых переходов;
- прогнозирования физико-механических и технологических свойств композиционных материалов, основанных на теории протекания, перколяции, структурно-фазовых переходов, и оценить их степень корреляции с экспериментальными данными;
- составления алгоритмов при решении задач оптимизации составов и конструкций из композитных систем, с использованием пакетов прикладных программ, использующих прогнозные модели, основанные на теории перколяции, протекания, структурно-фазовых переходов;
- определения границ структурно-фазовых переходов в наполненных композиционных материалах;
- нахождения и использования справочной литературы и баз данных по составу, структуре и свойствам основных типов компонентов КМ и теории синергетики;
- моделирования и проектирования волокнистых, дисперсных и металлических КМ с учетом физико-химических особенностей используемых компонентов..

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет

Составитель Жарин Е.И., доцент кафедры МТК

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

### **Б1. В.ДВ.5.1 Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору базового блока вариативной части цикла ФГОСЗ+ВО 22.04.01. «Материаловедение и технологии материалов» (Б1. В.ДВ.5.). Ее методологической основой является изучение вводного раздела курса «Введение в математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах», что дает возможность будущим специалистам овладеть системой технических знаний в целом, а затем расширить и применить их в отрасли образования. «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах» устанавливает

тесную междисциплинарную связь с такими дисциплинами как «Технологическое оборудование и автоматизация в производстве, обработке и нанесении покрытий», «Новые конструкционные материалы», «Технология и переработка полимеров и композитов».

## **2. Цель изучения дисциплины**

Курс «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах» преследует цель: освоение общих принципов моделирования структуры, физико-механических и технологических свойств дисперсно-наполненных и волокнистых композиционных материалов и с тенденциями развития современной науки и образования.

## **3. Структура дисциплины**

Введение в математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах. Механические модели полимерных тел. Прогнозирование свойств композиционных материалов. Современные проблемы науки.

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

Студент по итогам изучения курса должен овладеть компетенциями:

- способность к самостоятельному освоению новых методов исследования и изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОПК-9);
- способность самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности (ПК-5);
- готовность использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау (ПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- основы фрактальных систем;
- основы теории перколяции, протекания, структурно-фазовых переходов;
- основы кластерных структур;
- механические модели полимерных тел;
- методы прогнозирования физико-механических и технологических свойств основанных на использовании теории перколяции, протекания, структурно-фазовых переходов, механических моделей, дисперсионного и регрессионного анализа;
- актуальные проблемы современной науки в целом.

Уметь владеть:

- использовать теории синергетики, перколяции, протекания, структурно-фазовых переходов для описания физико-механических и технологических свойств полимерных композиционных материалов;
- использовать механические модели полимерных тел для описания релаксационных процессов в полимерах;
- способами прогнозирования физико-механических и технологических свойств композиционных материалов, основанных на теории протекания, перколяции, структурно-фазовых переходов, механических моделей полимеров, дисперсионного и регрессионного анализа, и оценить их степень корреляции с экспериментальными данными.

- современной научной терминологией.

Владеть навыками:

- определения фрактальной размерности исследуемых объектов;
- решения задач оптимизации составов и конструкций из КМ, с использованием современных теорий топологии, перколяции, структурно-фазовых переходов, механических моделей полимеров;
- прогнозирования физико-механических и технологических свойств композиционных материалов, основанных на теории протекания, перколяции, структурно-фазовых переходов, механических моделей полимеров, дисперсионного и регрессионного анализа, и оценить их степень корреляции с экспериментальными данными;
- нахождения и использования справочной литературы и баз данных по составу, структуре и свойствам основных типов компонентов КМ и теории синергетики, механических моделей полимеров, дисперсионного и регрессионного анализа;
- моделирования и проектирования волокнистых, дисперсных и металлических КМ с учетом физико-химических особенностей используемых компонентов;
- знания о современной научной парадигме и современной методологии, актуальных проблемах современной науки.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

## **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен.

Составитель Шафигуллин Ленар Нургалеевич, доцент кафедры МТК.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1. В.ДВ.5.1 Композиционные материалы с металлической матрицей**

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору базового блока вариативной части цикла ФГОСЗ+ВО 22.04.01. «Материаловедение и технологии материалов» (Б1. ВДВ.5.). Ее методологической основой является изучение вводного раздела курса «Введение в композиционные материалы с металлической матрицей», что дает возможность будущим специалистам овладеть системой технических знаний в целом, а затем расширить и применить их в отрасли образования. «Композиционные материалы с металлической матрицей» устанавливает тесную междисциплинарную связь с такими дисциплинами как «Технологическое оборудование и автоматизация в производстве, обработке и нанесении покрытий», «Новые конструкционные материалы», «Технология и переработка полимеров и композитов».

**2. Цель изучения дисциплины**

Курс «Композиционные материалы с металлической матрицей» преследует цель: ознакомление с основными типами современных материалов различной природы, закономерностями взаимосвязей их химического и фазового состава, строения, структуры и свойств; с основными тенденциями и направлениями развития современного материаловедения и современных технологий получения и обработки материалов.

**3. Структура дисциплины**

Введение. Классификация материалов. Основы строения и свойства материалов. Механические свойства материалов. Неметаллические и композиционные материалы.

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

Студент по итогам изучения курса должен обладать рядом компетенций:

- способность к самостоятельному освоению новых методов исследования и изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОПК-9);
- способность самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности (ПК-5);
- готовность использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау (ПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- закономерности структурообразования, фазовых превращений в материалах; основные классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них.

Уметь использовать:

выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий; выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности; определять физические, химические и механические свойства материалов при различных видах испытания

Владеть навыками:

- использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техникой проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных;
- проведения экспериментов с материалами и анализа их результатов.

**5. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

**Формы контроля**

Промежуточная аттестация - экзамен.

Составитель Шафигуллин Ленар Нургалеевич, доцент кафедры МТК.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

**Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков**

**1. Место научно-исследовательской работы в структуре ОПОП**

Научно-исследовательская работа магистранта входит в состав Блока 2 «Научно-исследовательская работа» и в полном объеме относится к вариативной части ОПОП

**2. Цели научно-исследовательской работы**

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков имеет целью изучение основ педагогической и учебно-методической работы в высших учебных заведениях, овладение педагогическими навыками проведения отдельных видов учебных занятий по дисциплинам кафедр:

материаловедение, методы исследования материалов и процессов, контроль качества материалов, физико-химия материалов, Физические основы прочности и механика разрушения материала.

Основной задачей практики является приобретение опыта педагогической работы в условиях высшего учебного заведения

### 3. Структура научно-исследовательской работы

Государственные образовательные стандарты и рабочие учебные планы по направлению подготовки «Материаловедение». Организационные формы и методы обучения в высшем учебном заведении на примере деятельности кафедры. Современные образовательные технологии высшей школы. Использование учебно-методической литературы, лабораторного и программного обеспечения по рекомендованным дисциплинам учебного плана. Необходимые навыки руководства работой коллектива исполнителей, участвующего в планировании научных исследований. Необходимые навыки преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

### 4. Требования к результатам научно-исследовательской работы

Знать:

- государственные образовательные стандарты и рабочие учебные планы по направлению подготовки «Материаловедение»;
- организационные формы и методы обучения в высшем учебном заведении на примере деятельности кафедры;
- современные образовательные технологии высшей школы.

Уметь:

- применять полученные практические навыки для учебно-методической работы в высшей школе, в подготовке учебного материала по требуемой тематике к лекциям, практическим занятиям и лабораторным работам, для организации и проведения занятий с использованием новых технологий обучения;

использовать учебно-методическую литературу, лабораторное и программное обеспечение по рекомендованным дисциплинам учебного плана.

Приобрести навыки:

- руководства работой коллектива исполнителей, участвующего в планировании научных исследований;
- преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;
- участия в учебном процессе, выполнив педагогическую нагрузку, предусмотренную индивидуальным заданием.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции.

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-9	Готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской программы
ПК-3	Способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания
ПК-4	Способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением

### 5. Общая трудоемкость научно-исследовательской работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

### 6. Формы контроля

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: дифференцированный зачет 2 семестр.

Автор: Шафигуллин Л.Н.

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

### Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

#### 1. Место практики в структуре ОПОП

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности магистранта входит в состав Блока 2 «Практики» и в полном объеме относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль -



«Материаловедение и технологии материалов». Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности осуществляется на первом курсе обучения (2 семестр). Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является логическим продолжением формирования опыта теоретической и прикладной профессиональной деятельности, полученного магистрантом в ходе обучения.

## 2. Цели изучения дисциплины

развитие у обучающегося необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений и практических навыков в области материаловедения и технологии материалов.

## 3. Структура практики

Практика состоит из четырех этапов:

1. Планирование эксперимента и методы обработки результатов эксперимента
2. Определение тематики исследований. Сбор и реферирование научной литературы, позволяющей определить цели и задачи выполнения
3. Выбор и практическое освоение методов исследований по теме НИР.
4. Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных по итогам НИР.
5. Решение задач материаловедения с использованием вычислительных систем MathCAD и STATISTICA

## 4. Требования к результатам освоения дисциплины

- основы научно-исследовательской работы;
- основные принципы, методы и формы организации постановки научно-исследовательских задач;
- порядок организации, планирования, ведения эксперимента.

Уметь:

- осуществлять методическую работу по планированию и организации эксперимента;
- использовать научные технологии, современные методы и приемы проведения эксперимента;
- интерпретировать результаты эксперимента;
- использовать в процессе научной деятельности взаимосвязь дисциплин, необходимых для решения поставленных научных задач;
- использовать основы применения компьютерной техники и информационных технологий в научно-исследовательской деятельности.

Владеть:

- методами исследования структуры и свойств материалов;
- методиками подготовки объектов к исследованию;
- правилами использования приборов и лабораторного оборудования;
- методиками обработки экспериментальных данных.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-9	Готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской программы
ПК-3	Способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, приметая стандартные и сертификационные испытания
ПК-4	Способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением

## 5. Общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

## 6. Формы контроля

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: дифференцированный зачет во 2-ом семестре.

Автор: Шафигуллин Л.Н.

### Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

#### Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа

#### 2. Место научно-исследовательской работы в структуре ОПОП

Научно-исследовательская работа магистранта входит в состав Блока 2 «Научно-исследовательская работа» и в полном объеме относится к вариативной части ОПОП

#### 3. Цели научно-исследовательской работы

Закрепление знаний, полученных в рамках теоретического обучения, приобретение требуемых научно-исследовательских профессиональных компетенций, приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, составляющей предмет диссертации.

#### 4. Структура научно-исследовательской работы

Этапы работы/содержание этапа:

Этап 1. Планирование эксперимента и методы обработки результатов эксперимента - Ошибки измерений и методы статистической обработки результатов измерений. Планирование эксперимента и методы статистической обработки результатов планирования эксперимента. Ортогональные планы. Особенности специальных методов планирования экспериментов (латинские, греко-латинские квадраты, симплекс-решетчатое планирование). Коллоквиум. Творческое задание.

Этап 2. Определение тематики исследований. - Сбор и реферирование научной литературы, позволяющей определить цели и задачи выполнения - формулируются цели, задачи, перспективы исследования. Определяется актуальность и научная новизна работы. Совместно с научным руководителем проводится работа по формулированию темы НИР и определению структуры работы.

Этап 3. Выбор и практическое освоение методов исследований по теме НИР. Выполнение экспериментальной части НИР. - Разрабатывается схема эксперимента с подбором оптимальных методов исследования, определяемых тематикой исследования и материально-техническим обеспечением. Магистрант выполняет экспериментальную часть работы, осуществляет сбор и подготовку научных материалов, квалифицированную постановку экспериментов, проведение лабораторных и пр. исследований.

Этап 4. Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных по итогам НИР. - Магистрант осуществляет обобщение и систематизацию результатов проведенных исследований, используя современную вычислительную технику, выполняет математическую (статистическую) обработку полученных данных, формулирует заключение и выводы по результатам наблюдений и исследований.

Этап 5. Решение задач материаловедения с использованием вычислительных систем MathCAD и STATISTICA. - Практические занятия по решению задач материаловедения в компьютерном классе. Контрольная домашняя работа по решению конкретной задачи в вычислительных системах Math CAD и STATISTICA.

#### 5. Требования к результатам научно-исследовательской работы

**Знать:**

- основы научно-исследовательской работы; основные принципы, методы и формы организации постановки научно- исследовательских задач; порядок организации, планирования, ведения эксперимента;

**Уметь:**

- осуществлять методическую работу по планированию и организации эксперимента; • использовать научные технологии, современные методы и приемы проведения эксперимента; интерпретировать результаты эксперимента; использовать в процессе научной деятельности взаимосвязь дисциплин, необходимых для решения поставленных научных задач; использовать основы применения компьютерной техники и информационных технологий в научно-исследовательской деятельности;

**Владеть:**

- методами исследования для реализации инноваций; методиками подготовки объектов к исследованию; правилами использования приборов и лабораторного оборудования; методиками обработки экспериментальных данных.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции.

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	Способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания
ПК-4	Способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением
ПК-21	Готовность выбирать наиболее рациональные способы защиты и порядка в действиях малого коллектива в чрезвычайных ситуациях

#### 6. Общая трудоемкость научно-исследовательской работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 40 зачетных единиц, 1440 часов.

#### 7. Формы контроля

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: дифференцированный зачет 4 семестр.

Автор: Шафигуллин Л.Н.

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

### Б2.П.2 Преддипломная практика

#### 1. Место практики в структуре ОПОП

Преддипломная практика магистранта входит в состав Блока 2 «Практики» и в полном объеме относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль - «Материаловедение и технологии материалов».

Преддипломная практика осуществляется на втором курсе обучения (4 семестр). Данная практика базируется на знании и освоении материала и «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов», «Введение в физико-химию полимеров», «Теория обработки конструкционных и функциональных полимерных материалов для машиностроения» а также на результатах учебной практик 1-го курса магистратуры.

#### 2. Цели изучения дисциплины

**Целью** преддипломной практики состоит в том, чтобы путем непосредственного участия магистра в деятельности исследовательской организации, научно-исследовательской структуры университета закрепить теоретические знания, полученные во время аудиторных занятий, учебной и производственной практик, приобрести профессиональные знания и навыки ведения научно-исследовательских тем, экспериментальных исследований, и собрать научно-аналитический материал для написания выпускной магистерской диссертации.

Также важной целью исследовательской практики является приобщение магистранта к навыкам научных исследований, работ на экспериментальных установках и стендах по испытанию и контролю инструментальной техники.

#### 3. Структура практики

Планирование эксперимента и методы обработки результатов эксперимента. Определение тематики исследований. Сбор и реферирование научной литературы, позволяющей определить цели и задачи выполнения. Выбор и практическое освоение методов исследований по теме НИР. Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных по итогам НИР. Решение задач материаловедения с использованием вычислительных систем MathCAD и STATISTICA

#### 4. Требования к результатам освоения практики

Знать:

- возможности и область применения отдельных методов при проведении комплексных исследований;
- методы научного исследования, поиска и обобщения репрезентативной информации;
- тенденции и результаты современных фундаментальных и прикладных исследований из области профессиональных интересов;
- знать основы проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований;
- современные подходы и методы, аппаратуру и вычислительные комплексы, используемые в материаловедческих исследованиях;
- современные методы обработки и интерпретации материаловедческой информации при проведении научных и прикладных исследований;
- методику выполнения экспедиционных, лабораторных, вычислительных исследований в области материаловедческих наук;
- механизмы управления научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертно-аналитическими работами;
- теорию и методику преподавания в вузах.

Уметь:

- опередить степень репрезентативности материала, использовать количественные исследования для выявления закономерностей изменения отдельных параметров системы;
- формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования; реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры сведений мировой науки и производственной деятельности; обобщать полученные результаты; формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований;
- творчески использовать в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин ОПОП магистратуры;
- использовать современные подходы и методы, аппаратуру и вычислительные комплексы в материаловедческих исследованиях;
- использовать современные методы обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований;
- самостоятельно выполнять лабораторные, вычислительные исследования в области материаловедческих наук при решении проектно-производственных задач;
- осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертно-аналитическими работами в планировании;
- грамотно осуществлять учебно-методическую деятельность по планированию образования.

Владеть:

- исследований и обоснованность полученных выводов
- методикой получения новых достоверных фактов на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, навыками составления аналитических обзоров; поиска и обработки научной информации в том числе в зарубежных источниках; иностранным языком в достаточной степени, что бы понимать и использовать в научной деятельности данные зарубежных научных исследований;
- способностью применять теоретические и практические знания в профессиональной деятельности
- владеть основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов в планировании структуры и свойств материалов;
- современными методами обработки и интерпретации материаловедческой информации при проведении научных и прикладных исследований;
- навыками работы с современной аппаратурой и типами вычислительными средствами;
- способностью управлять научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертно-аналитическими работами;
- теоретическими знаниями и практическими навыками для педагогической работы в вузах.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции.

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	Способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания
ПК-7	Готовность проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов

#### **5. Общая трудоемкость практики**

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

#### **6. Формы контроля**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: дифференцированный зачет в 4-ом семестре.

Автор: Шафигуллин Л.Н.

### **Аннотация рабочей программы аттестации**

#### **БЗ Государственная итоговая аттестация**

##### **1. Место аттестации в структуре ОПОП**

Входит в блок БЗ «Государственная итоговая аттестация» ФГОСЗ+ ВО

##### **2. Цели проведения аттестации**

углубление профессиональных знаний студентов и получение практических навыков, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

##### **3. Форма проведения аттестации**

Государственный экзамен представляет собой традиционный устный (письменный) экзамен, проводимый по утвержденным билетам (списку вопросов) по дисциплинам (модулям) образовательной программы, результаты освоения которых имеют значение для профессиональной деятельности выпускников, в том числе для преподавательского и научного видов деятельности. В соответствии с содержанием компетенций в государственный экзамен включены вопросы по следующим основным дисциплинам курса:

1. «Упрочняющие технологии покрытия»
2. «Введение в физико-химию полимеров»
3. «Теория обработки конструкционных и функциональных полимерных материалов для машиностроения»
4. «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах»

Дополнительно в соответствии с ФГОС ВО+ 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов основные результаты работы представляются в виде подготовленной выпускной квалификационной работы.

#### **4. Требования к результатам аттестации**

Аттестация обеспечивает формирование следующих заданных компетенций и планируемых результатов обучения:

**ПК-3** Способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания.

**Знать:** физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации.

**Уметь:** использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов).

**Владеть:** навыками проведения комплексных исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания.

**ПК-7** Готовность проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов.

**Знать:** основные типы неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов.

**Уметь:** выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе.

**Владеть:** навыками выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе.

#### **5. Общая трудоемкость подготовки студентов к аттестации**

Трудоемкость самостоятельной работы студентов по подготовке к аттестации составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

Автор: Шафигуллин Л.Н.

### **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины ФТД.1 «Психология личной эффективности»**

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

Данный курс является одним из факультативных дисциплин, изучаемых студентами. Содержание курса ориентировано на формирование базовых знаний в области психологии личности и необходимых умений и практических навыков в личностном развитии.

«Психология личной эффективности» устанавливает тесную междисциплинарную связь с такими дисциплинами как «Психология», «Социология».

#### **2. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Психология личной эффективности» являются сформировать знания по концептуальным основам принципов повышения личной эффективности с позиций фундаментального подхода к комплексу проблем, возникающих в связи с широким кругом задач, необходимых для реализации решений и обеспечения процесса контроля их исполнения.

#### **3. Структура дисциплины**

Методы эффективного труда. Основные виды эффективного поведения: агрессивное, манипулятивное и ассертивное поведение. Ассертивность как свойство личности, его характеристика. Соотношение мотивации, задач и целей личности с ассертивным стилем поведения. Эффективные коммуникации. Характеристики эффективной личности. Язык эффективной самоорганизации. Эффективное целеполагание.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций: готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

В результате освоения дисциплины студент должен:

- знать содержание организации и управления временем как основы эффективного личностного развития, методик постановки личностных задач и эффективного контроля их исполнения;

- уметь применять необходимые методы и приёмы организации и контроля эффективности, что позволяет понять способы создания личной модели и определить факторы, влияющие на качество и эффективность личности;

- владеть навыками личностного развития, с помощью современных психотехнологий.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет

Составитель: Закирова Лейсан Мударисовна, к. психол.наук, доцент