

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
Б1.Б.1 «История и философия науки» для магистрантов направления 220401
«Материаловедение и технологии материалов»

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.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 автомобилестроении. 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 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 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. 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 нано-структуры 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;
- развитию 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».

2. 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.

3. 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 формируется 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);
- типовыми 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: Шибakov 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 технического 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 в 1 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.

2. Цель изучения дисциплины

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

3. 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.

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 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.

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.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 ФГОС3+ 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, 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 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 к 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 высокотехнологичных 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 ФГОС3+ 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, приёмами) 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, 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

Зачетные единицы (108 академических часа).

Формы контроля

Промежуточная аттестация — зачет

Составитель Астащенко В.И., 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 ФГОС3+ 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, 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

Зачетные единицы (108 академических часа).

Формы контроля

Промежуточная аттестация — зачет

Составитель Астащенко В.И., профессор

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.4 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. В.ДВ.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 обеспечение 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

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.Н.1 Научно-исследовательская работа

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

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

3. 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.

4. 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

5. Общая трудоемкость научно-исследовательской работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 40 зачетных единиц, 1440 часов.

6. Формы контроля

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: дифференцированный зачет 4 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, 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 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.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 экспедиционные, лабораторные, вычислительные исследования 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

Б3 Государственная итоговая аттестация

1. Место аттестации в структуре ОПОП

Входит в блок Б3 «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.