

4.4. Аннотации рабочих программ дисциплин

4.4.1 Блок 1. Дисциплины обязательной части (базовая часть)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Философские проблемы науки и техники» (Б1.Б.01)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры – 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к базовой части блока дисциплин учебного плана (Б1.Б.1) и рассчитана на изучение на 1 году обучения.

Целью дисциплины «Философские проблемы науки и техники» является понимание актуальных философских и методологических проблем науки и техники.

2. КОМПЕТЕНЦИИ МАГИСТРА В ОБЛАСТИ ФИЛОСОФСКИХ ПРОБЛЕМ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Изучение дисциплины «Философские проблемы науки и техники» направлено на формирование и развитие следующих общекультурных компетенций:

- способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способности 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);
- способности 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 «Философские проблемы науки и техники» выпускник должен:

знать:

основные научные школы, направления, парадигмы, концепции в философии техники и химической технологии;

философско-методологические основы научно-технических и инженерно-технологических проблем;

- развитие техники и химических технологий в соответствии с становлением доиндустриального, индустриального, постиндустриального периодов развития мира;

уметь:

- применять в НИОКР категории философии техники и химических технологий;
- анализировать приоритетные направления техники и химических технологий;
- логически понимать и использовать достижение научно-технического прогресса и глобальных проблем цивилизации, практически использовать принципы, нормы и правила экологической, научно-технической, компьютерной этики;
- критически анализировать роль технического и химико-технологического знания при решении экологических проблем безопасности техники и химических технологий;

владеть:

- основными понятиями философии техники и химической технологии;
- навыками анализа философских проблем техники, научно-технического знания и инженерной деятельности;

- способами критического анализа техники и ее инновационных методов научного исследования, поиска оптимальных решений НИОКР в технике и химической технологии;
- приемами публичных выступлений в полемике, дискуссии по философским проблемам техники и технического знания.

Общая трудоемкость изучения дисциплины: 4 ЗЕ (144 часа). Из них аудиторная нагрузка – 36 (лекций – 18 часов, практических занятий – 18 часов), самостоятельная работа – 72 часа. Форма контроля – экзамен.

3. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Модуль 1. Место техники и технических наук в культуре цивилизации

Философия техники, ее предмет и проблемное поле. Философия техники в современном обществе, ее функции.

Предмет философии техники: техника как объект и как деятельность. Философия техники: предмет и проблемное поле. Три аспекта техники: инженерный, антропологический и социальный. Техника как специфическая форма культуры. Исторические социокультурные предпосылки выделения технической проблематики и формирования философии техники: формирование механистической картины мира, научно-техническая революция, научно-технический прогресс и стремительное развитие технологий после II Мировой Войны.

Модуль 2. Техника и наука в их взаимоотношении

Техника и наука как способы самореализации сущностных сил и возможностей человека. Наука и техника. Соотношение науки и техники: линейная и эволюционная модели. Три стадии развития взаимоотношений науки и техники. Институциональная и когнитивная дифференциация сфер науки и техники и формирование технической ориентации в науке (XVII – XVIII вв.). Начало сциентификации техники и интенсивное развитие техники в период промышленной революции (конец XVIII – первая половина XIX в.). Систематический взаимообмен и взаимовлияние науки и техники (вторая половина XIX – XX в.). Становление и развитие технических наук классического, неклассического и постнеклассического типов

Возникновение инженерии как профессии основные исторические этапы развития инженерной деятельности. Технические науки и методология научно-технической деятельности.

Модуль 3. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники.

Основные философские концепции техники. Антропологический подход: техника как органопроекция (Э. Капп, А. Гелен). Экзистенциалистский анализ техники (М. Хайдеггер, К. Ясперс, Х. Ортега-и-Гассет). Анализ технических наук и проектирования (П. Энгельмейер, Ф. Дессауэр). Исследование социальных функций и влияний техники; теория технократии и техногенной цивилизации (Ж. Эллюль, Л. Мэмфорд, Франкфуртская школа). Х. Сколимовски: философия техники как философия человека. Философия техники и идеи индивидуации Ж. Симондона. Взаимоотношения философско-культурологического и инженерно-технократического направлений в философии техники.

Основные проблемы современной философии техники. Социология и методология проектирования и инженерной деятельности. Соотношение дескриптивных и нормативных теорий в науке о конструировании. Кибернетика и моделирование технических систем Этика и ответственность инженера-техника: распределение и мера ответственности за техногенный экологический ущерб. Психосоциальное воздействие техники и этика управления.

Высокие технологии, химическое измерение и инновационные подходы для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в химии и химической технологии.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	108
Аудиторные занятия:	0,9	34	25,5
Лекции			
Семинары (С)	0,9	34	25,5
Самостоятельная работа (СР):	2,05	74	55,5
Вид контроля: экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах» (Б1.Б.02)**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – научить студентов применению основных методов математического моделирования при решении современных задач научных исследований свойств материалов и процессов их химических превращений.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомиться с основными современными проблемами наук о материалах и процессах;
- освоить основные методы математического моделирования, применяемые при изучении свойств материалов и процессов их химических превращений;
- научиться реализовать на компьютерах методы математического моделирования, возникающие при проведении научных исследований свойств материалов и процессов их химических превращений.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» по магистерской программе «Материаловедение и защита материалов от коррозии» способствует формированию следующих компетенций:

Общекультурных:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи (ОК-7);

Общепрофессиональных:

- способность самостоятельно развивать базовые знания теоретических и прикладных наук при моделировании, теоретическим и экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности. (ОПК-3);
- готовность проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний (ОПК-8);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные современные проблемы наук о материалах и процессах;
- методы математического моделирования свойств материалов и процессов их химических превращений;

- компьютерные технологии и инструментальные средства реализации методов математического моделирования свойств материалов и процессов.

Уметь:

- ставить и формулировать задачи математического моделирования свойств материалов и процессов;

- осуществлять выбор процедур и алгоритмов для реализации на компьютерах методов математического моделирования свойств материалов и процессов их химических превращений;

- анализировать, оценивать и применять результаты математического моделирования свойств материалов и процессов.

Владеть:

- инструментальными средствами компьютерных технологий для реализации методов математического моделирования свойств материалов и процессов;

- методами обработки результатов математического моделирования свойств материалов и процессов их химических превращений;

3. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Модуль 1. Применение методов математического моделирования при исследовании свойств материалов и процессов их химических превращений. Системный анализ зависимостей свойств материалов и процессов химических превращений при их математическом моделировании. Теоретические физико-химические и эмпирические регрессионные методы математического моделирования, этапы их реализации. Алгоритмы теоретического и эмпирического моделирования, их обоснованный выбор и реализация на компьютерах. Применение пакета математических программ и системы компьютерной математики (на примере пакета MATLAB) для решения задач математического моделирования.

Модуль 2. Разработка эмпирических регрессионных моделей свойств материалов. Обработка данных о температурной зависимости свойств материалов на примере зависимости давлений насыщенных паров, теплоемкостей и молярных объемов жидкости индивидуальных веществ методами регрессионного анализа. Применение метода наименьших квадратов и алгоритмов безусловной одномерной и многомерной оптимизации и оптимизации с ограничениями 1-го и 2-го рода для определения параметров моделей. Оценка значимости параметров (коэффициентов) эмпирических моделей и проверка их адекватности. Разработка и реализация программных кодов на m-языке программирования в среде пакета MATLAB.

Модуль 3. Разработка теоретических физико-химических моделей процессов химических превращений материалов. Математическое моделирование процессов химических превращений материалов на примере моделирования химического равновесия в газофазных реакциях синтеза аммиака и метанирования. Определение температурной зависимости энтальпий химических реакций с применением стандартной теплоты образования компонентов реакций и температурной зависимости их теплоемкостей. Определение температурной зависимости констант равновесия с применением стандартной энергии образования Гиббса компонентов реакций и температурной зависимости энтальпий химических реакций. Применение стандартных математических алгоритмов решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений для определения равновесного состава химических реакций. Учет неидеальности паровой фазы с применением полуэмпирического уравнения состояния Соавы-Редлиха-Квонга (SRK). Разработка и реализация программных кодов на m-языке программирования в среде пакета MATLAB.

4. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180	135
Аудиторные занятия:	0,88	32	23,76
Лекции (Лек)	-	-	-
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16	11,88
Практические занятия (Практ)	0,44	16	11,88
Самостоятельная работа (СР):	3,12	112	84,24
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,12	112	84,24
Вид контроля: экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве» (Б1.Б.03)

1. Цель дисциплины

Целью дисциплины является подготовка студентов в области информационного сопровождения научной деятельности, привитие навыков самостоятельного поиска химической информации в различных источниках.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, четко и ясно излагать проблемы и решения, аргументировать выводы (ОК-4);
- способностью подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности (ОК-5);
- готовностью 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);
- готовностью самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи (ОК-7);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью самостоятельно развивать базовые знания теоретических и прикладных наук при моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способностью применять основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом последствий для

общества, экономики и экологии (ОПК-4);

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

– способностью к самостоятельному освоению новых методов исследования и изменению научного, научно-педагогического и производственного своей профессиональной деятельности (ОПК-9).

знать:

- основные составляющие информационного обеспечения процесса сопровождения научной деятельности, понятия и термины;

- основные отечественные и зарубежные источники профильной информации;

- общие принципы получения, обработки и анализа научной информации;

уметь:

- выделять конкретные информационные технологии, необходимые для информационного обеспечения различных научных потребностей;

- находить профильную информацию в различных отечественных и зарубежных информационных массивах;

- обрабатывать и анализировать данные с целью выявления релевантной информации,

владеть:

- знаниями о современных автоматизированных информационно-поисковых системах (АИПС), их возможностях, способах взаимодействия с ними;

- практическими навыками информационного поиска с помощью технологий телекоммуникационного доступа и Интернет-технологий;

- основными подходами для анализа полученной данных и использования их в своей профессиональной деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение. Основные понятия и термины. Государственная система научно-технической информации. Информационные издания и Базы данных.

Рассеяние и старение информации. Специфика информации по химии и химической технологии. Информационные системы (ИС) и информационные технологии. Структура и классификация ИС. Реферативные журналы: Реферативный журнал «Химия», «Chemical Abstracts». Структура, указатели, алгоритмы различных видов поиска. Автоматизированные информационно-поисковые системы (АИПС). Диалоговые поисковые системы: основные функции и возможности, способы доступа. Информационные технологии и информационные ресурсы. Этапы развития информационных технологий. Виды информационных технологий. Основные компоненты телекоммуникационного доступа к ресурсам АИПС. Алгоритм информационного поиска в режиме теледоступа. Выбор лексических единиц, использование логических и позиционных операторов. Информационно-поисковый язык. Логика и стратегия поиска. Базы данных (БД). Банки данных. Структура, функции, назначение. Типы баз данных и банков данных.

Модуль 2. Информационные ресурсы сети Internet. Отечественные источники информации по химии и смежным областям.

АИПС Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ). Основные Базы данных ВИНИТИ. Предметное содержание и наполнение. Структура документов в БД ВИНИТИ. Информационно-поисковый язык. Поисковая стратегия. АИПС STN-International. Информационно-поисковая система STN-International. Особенности АИПС STN-International. Организация и возможности поиска. Различные виды поиска: (STN-easy, STN Express, STN on the Web и др.). Знакомство с основными видами источников информации: монографии, диссертации, авторефераты, статьи, патенты, депонированные рукописи, тезисы конференций, сетевые публикации, стандарты и т.п. Особенности

оформления ссылок на данные источники. Использование отечественных баз данных РГБ, ГПНТБ, ВИНТИ, РНБ и др. Использование возможностей библиотеки eLibrary. Индексы цитирования. Тематический поиск.

Модуль 3. Информационные ресурсы сети Internet. Зарубежные источники информации по химии и смежным областям.

Обзор существующих информационных источников в области химии, химической технологии и смежных наук. Информационные порталы и сайты электронных изданий: сайт электронных журналов Американского химического общества, портал Informaworld издательства TAYLOR&FRANCIS, информационный портал SCIENCE DIRECT издательства ELSEVIER, порталы издательств SPRINGER, WILEY&SONS и др. Информационные возможности Science Direct. Поисковый интерфейс, поисковый язык, наукометрические функции, дополнительные функции. Электронные издания Американского химического общества. Общая характеристика. Информационные и поисковые возможности. Понятие DOI. Поисковый язык. Агрегаторы научно-технической информации Reaxys, Web of Science, Scopus, Google Academy. Индексы цитирования. Тематический поиск.

Модуль 4. Источники патентной информации.

Понятие объектов интеллектуальной собственности. Патентная документация как информационный массив. Основные понятия и определения в области патентования. Объекты изобретений. Патентное законодательство. Международная патентная классификация (МПК). Патентный поиск. Особенности и виды поиска. Отечественные и зарубежные автоматизированные информационно-поисковые системы патентной информации. Характеристика, организация, возможности поиска. БД Федерального института промышленной собственности (ФИПС). Состав и возможности доступа. Структура патентного документа в БД. БД Американского патентного ведомства United States Patent and Trademark Office (USPTO). Состав БД USPTO. Возможности доступа. Структура патентного документа в БД. БД ESPACENET. Коллекция патентных БД ESPACENET. Возможности доступа. Структура патентного документа в БД. Виды и возможности поиска.

Модуль 5. Интернет как технология и информационный ресурс.

Использование технологии вебинаров в учебном процессе. Использование систем контроля версий GitHub. Виды поисковых машин. Структура и принцип работы поисковых машин. Поисковая система Google. Приемы поиска информации. Сервисы портала Google. Электронная почта Gmail и сервис GoogleTalk. Поиск научной информации в GoogleScholar. Автоматический переводчик веб-страниц. Энциклопедические порталы Интернет. Технология Wiki. История возникновения и структура свободной энциклопедии Wikipedia. Совместная работа над документами и организации совместного онлайн пространства для научной работы. Эффект самоорганизации в глобальной компьютерной сети. Характеристика социальных сетей. Понятие о блогосфере.

5. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	72	54
Контактная работа (КР):	0,89	32	24
Лекции (Лек)	—	—	—
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24

Самостоятельная работа (СР):	1,1	40	30
Реферат / самостоятельная практическая работа	0,5	18	13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,6	21,8	16,35
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Вид контроля: зачет/экзамен		Зачет	Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» (Б1.Б.04)

1 Цель дисциплины – научить методам производства новых перспективных материалов, ознакомить с их структурным состоянием и свойствами, показать возможности изменения этих характеристик.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- готовностью самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи (ОК-7);
- готовностью 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 к самостоятельному освоению новых методов исследования и изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОПК-9).

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- современные и перспективные конструкционные и функциональные материалы;
- свойства различных групп материалов;
- области применения материалов;
- сущность технологических процессов получения новых перспективных материалов, их обработки и модификации.

Уметь:

- связывать физические и химические свойства материалов и процессы, протекающие в них с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью;
- анализировать свойства материалов;
- использовать знания теоретических основ материаловедения и технологии современных материалов при решении конкретных прикладных задач;
- анализировать причины ухудшения эксплуатационных свойств материалов и предлагать обоснованные варианты их улучшения.

Владеть:

- навыками выбора рационального метода получения изделий в зависимости от функционального назначения материалов, технологических требований к изделию и возможностей производства;
- навыками разработки и использования новых технологических процессов и оборудования в производстве и модификации материалов, в том числе гибридных, композиционных и наноматериалов;

- новыми теоретическими подходами и принципами дизайна материалов с заданными свойствами;
- современными информационно-коммуникационными технологиями и средствами при разработке технологических процессов получения и обработки современных материалов;
- навыками работы с научно-технической литературой и нормативной документацией в области материаловедения и технологии материалов, а также способностями собирать, анализировать, обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования.

3 Краткое содержание дисциплины

Материалы, используемые в технике. Введение. Требования к перспективным материалам. Классификация основных типов современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов; композитов и гибридных материалов; сверхтвердых материалов; интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий.

Функциональные пористые материалы. Классификация технологий изготовления пористых материалов. Свойства и технологии получения металлических пен из расплавов и газовой фазы. Получение металлических пен из порошков. Получение проницаемых пористых материалов из порошков и волокон. Производство керамических мембран. Катализаторы на носителях ячеистой структуры. Свойства пористых проницаемых материалов и методы определения. Применение пористых материалов.

Основы нанотехнологии и конструкционные наноструктурные материалы. Особенности структуры нанокристаллических материалов, Кластеры, карбины, фуллерены, углеродные нанотрубки. Наноструктурные тонкие пленки. Методы получения порошковых наночастиц. Порошковая металлургия наноматериалов. Наноструктурные многослойные материалы. Особенности химических и физико-механических свойств объемных наноструктурных материалов. Механические свойства некоторых объемных наноматериалов (стали, титан и его сплавы, алюминиевые сплавы, твердые сплавы, керамика, композиционные материалы. Области применения наноматериалов (сверхпрочные материалы, нанoeлектроника, вычислительная техника, магнитные и электротехнические материалы, материалы катализаторов и фильтров, медицина и здравоохранение, военные технологии).

Новые интеллектуальные материалы. Концепция создания интеллектуальных материалов. Интеллектуальные композиты. Самовосстанавливающиеся материалы: полимеры, керамика, металлы. Термически активируемые материалы. Механизм эффекта памяти формы. Электрически активируемые материалы: умные краски. Магнитно-активируемые материалы. Химически активируемые материалы.

Сверхлегкие сплавы. Методы обеспечения высокой удельной прочности, сплавы с алюминием, магнием, литием, бериллием; область применения сверхлегких материалов. Конструкционные стали и сплавы на алюминиевой и титановой основе, композиционные материалы: комплекс легирующих элементов, вредные примеси, виды термической обработки, современные методы повышения комплекса свойств конструкционных материалов; основные области применения конструкционных металлических и неметаллических материалов в авиа-космической технике.

Аморфные материалы. Условия образования аморфной структуры. Способы получения материалов в аморфном состоянии. Механические, химические, электрические и магнитные свойства аморфных металлических сплавов. Термическая стабильность аморфного состояния. Области применения аморфных металлических сплавов.

Сверхтвердые материалы. Структура сверхтвердых материалов. Алмазные пленки. Нитрид углерода. Нитрид бора. Алмазный и абразивный инструмент.

Жаропрочные и жаростойкие материалы. Титановые сплавы, жаропрочные стали и сплавы на железоникелевой и никелевой основе, сплавы на основе тугоплавких металлов, керамические и композиционные материалы. Основные принципы комплексного

легирования жаростойких и жаропрочных материалов, термическая стабильность структуры жаропрочных материалов, виды термической обработки, принципы разработки керамических и композиционных материалов, эвтектические композиционные материалы.

Порошковые материалы. Способы получения порошков. Технологические, химические и физические свойства порошков. Основные марки металлургических порошков. Принципы выбора изделий для изготовления методами порошковой металлургии. Прессование (формование) порошкового материала. Спекание порошковых материалов и изделий. Материалы, полученные методами порошковой металлургии: конструкционные материалы, фильтрующие пористые материалы, антифрикционные и фрикционные материалы.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	1	36	27
Аудиторные занятия:	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Самостоятельная работа (СР):	0,56	20	15
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		19,8	14,85
Вид контроля: зачет / экзамен		зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Деловой иностранный язык» (Б1.Б.05)

1. Цель дисциплины — приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык как в профессиональной деятельности в сфере делового общения, так и для целей самообразования.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу и синтезу (ОК-1);
- способностью пользоваться государственным языком Российской Федерации и иностранным языком как средством делового общения (ОК-4);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1).

Знать:

- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;
- русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи;
- основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности;
- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;
- приемы работы с оригинальной литературой по специальности.

Уметь:

- работать с оригинальной литературой по специальности

- работать со словарем;
- вести деловую переписку на изучаемом языке;
- вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

Владеть:

- иностранным языком на уровне профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;
- формами деловой переписки, навыками подготовки текстовых документов в управленческой деятельности;
- основной иноязычной терминологией специальности;
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Общелингвистические аспекты делового общения на иностранном языке.

Введение. Предмет и роль иностранного языка в деловом общении. Задачи и место курса в подготовке магистра техники и технологии.

1. Грамматические трудности изучаемого языка: Личные, притяжательные и прочие местоимения.

Спряжение глагола-связки. Образование и употребление форм пассивного залога.

Порядок слов в предложении.

2. Чтение тематических текстов: «Введение в химию», «Д.И. Менделеев», «РХТУ им. Д.И. Менделеева». Понятие о видах чтения. Активизация лексики прочитанных текстов.

3. Практика устной речи по темам: «Говорим о себе», «В городе», «Район, где я живу».

Лексические особенности монологической речи. Речевой этикет делового общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).

Фонетические характеристики изучаемого языка. Особенности диалогической речи по пройденным темам.

4. Грамматические трудности изучаемого языка:

Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов. Видовременные формы глаголов.

Модуль 2. Чтение, перевод и особенности специальной бизнес литературы.

5. Изучающее чтение текстов по темам: «Структура вещества», «Неорганическая и органическая химия, соединения углерода». Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес литературы на изучаемом языке.

6. Практика устной речи по теме «Студенческая жизнь».

Стилистические и лексические особенности языка делового общения. Активный и пассивный тематический словарный запас.

7. Грамматические трудности изучаемого языка:

Причастия. Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.

Сослагательное наклонение. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений.

8. Изучающее чтение текстов по тематике: «Химическая лаборатория»; «Измерения в химии».

Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании текстов по специальности.

Модуль 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения

9. Практика устной речи по темам: «Страна изучаемого языка», «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта». Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.

10. Изучающее чтение специальных текстов. Приемы работы со словарем. Составление рефератов и аннотаций.

11. Ознакомительное чтение по тематике: «В банке. Финансы»; «Деловые письма»; «Устройство на работу». Формы делового письма. Понятие деловой корреспонденции. Приемы работы с Интернетом и электронной почтой.

12. Разговорная практика делового общения по темам: «Химические технологии», «Проблемы экологии». Сообщение информации по теме (монологическое высказывание) в рамках общенаучной и общетехнической тематики. Общее количество модулей - 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7	252	189
Контактная работа (КР):	2.5	90	67.5
Лекции учебным планом не предусмотрены	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	2.5	90	67.5
Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены	-	-	-
Самостоятельная работа (СР):	3.5	126	94.5
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	3.5	126	94.5
Вид контроля: зачет / <u>экзамен</u>	экзамен 1.0	экзамен 36	экзамен 27
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7

4.4.2 Блок 1. Обязательные дисциплины вариативной части

Аннотация рабочей программы дисциплины «Дополнительные главы математики» (Б1.В.01)

1. Цели и задачи дисциплины

• **Цели дисциплины** – знакомство с современными методами статистической обработки экспериментальных данных с использованием средств информационных технологий на основе углублённого изучения курса математической статистики.

Основными задачами дисциплины являются: получение представлений об актуальных проблемах использования статистических методов в химии и химической технологии, а также практическая реализация основных подходов к анализу данных с использованием вероятностно-статистических методов.

Учебная программа дисциплины «Дополнительные главы математики» составлена в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса **Дополнительные главы математики** при подготовке магистров по направлению **22.04.01 Материаловедение и технологии материалов** способствует приобретению следующих компетенций:

2.1. Общепрофессиональные:

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

2.2. Профессиональные:

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

3. В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность;

- методы регрессионного и корреляционного анализа;

- основы дисперсионного анализа;

- методы анализа многомерных данных;

- базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных;

уметь:

- анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований;

- использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач.

владеть:

- базовой терминологией, относящейся к статистической обработке экспериментальных данных;

- практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий;

- методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии.

4. Содержание разделов дисциплины

Введение.

Основные статистические методы анализа экспериментальных данных.

1. Основы математической статистики.

Задачи математической статистики. Выборки. Статистическое распределение выборки. Интервальная таблица, гистограмма частот. Типы измерительных шкал. Статистические оценки параметров распределения, их свойства. Точечные оценки. Интервальные оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Основные понятия. Схема проверки гипотезы.

Проверка гипотезы о виде распределения. χ^2 -критерий согласия Пирсона. Сравнение двух дисперсий нормальных распределений. Сравнение двух средних нормальных распределений.

2. Статистические методы анализа данных

Регрессионный и корреляционный анализ. Линейная регрессия, множественная линейная регрессия. Оценка уровней значимости коэффициентов регрессионного уравнения. Модели нелинейных регрессий. Вычисление коэффициента корреляции Пирсона по выборочным данным. Проверка гипотезы значимости коэффициента корреляции. Ранговые коэффициенты корреляции Спирмена и Кендалла. Дисперсионный анализ: понятие дисперсионного анализа, основные определения.

Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.

3. Статистическая обработка многомерных данных Назначение и классификация

многомерных методов. Методы предсказания. Методы классификации. Многомерный регрессионный анализ Множественная регрессия. Факторный анализ Основные понятия и предположения факторного анализа. Общий алгоритм. Основные этапы факторного анализа. Дискриминантный анализ Основные понятия и предположения дискриминантного анализа. Дискриминантный анализ как метод классификации объектов. Кластерный анализ. Общая характеристика методов кластерного анализа. Меры сходства. Иерархический кластерный анализ. Метод k-средних. Критерии качества классификации.

Компьютерный анализ статистических данных Характеристика и особенности построения пакетов Excel, MathCad, SPSS, Statistica.

Заключение.

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	54
Аудиторные занятия:	0,5	18	13,5
Лекции (Лек)	0,25	9	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,25	9	6,75
Самостоятельная работа (СР):	0,5	18	13,5
Вид контроля:	1	Экзамен	Экзамен
экзамен/зачет		36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Технологии создания лакокрасочных материалов и покрытий» (Б1.В.02)

1. Цель дисциплины – приобретение студентами теоретических знаний, практических умений в области создания защитно-декоративных свойств промышленных и бытовых объектов и оборудования путем нанесения лакокрасочных покрытий на базе инновационных лакокрасочных материалов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

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

– способность выполнять маркетинговые исследования и разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности (ОПК-6);

– 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);

– 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).

Знать:

- состояние рынка лакокрасочных материалов в РФ и за рубежом;
- типы энергосберегающих лакокрасочных материалов и покрытий на основе различных пленкообразующих;
- технологические основы схем производства лакокрасочных материалов и создания лакокрасочных покрытий;
- перспективные тенденции развития лакокрасочных материалов и покрытий на их основе;
- основные методы моделирования с учетом макрокинетики реакторов и технологических аппаратов.

Уметь:

- на основе полученных знаний в области разработок лакокрасочных материалов и покрытий создавать аппаратурно-технологические схемы их получения;
- выбирать наиболее экономически целесообразные методы создания лакокрасочных материалов и покрытий;
- разрабатывать перспективные направления научных исследований создания лакокрасочных материалов и покрытий на основе наноматериалов и нанотехнологий, биоактивных материалов и т.д.

Владеть:

- представлениями о мировых тенденциях в области создания лакокрасочных материалов и покрытий;
- особенностями применения различного оборудования для синтеза пленкообразующих, диспергирования и нанесения лакокрасочного покрытия.

3. Краткое содержание дисциплины:

Рынок лакокрасочных материалов

Обзор рынка лакокрасочных материалов в РФ и за рубежом, тенденции его развития. Инновационные технологии создания лакокрасочных материалов (пэйнт-технологии) и примеры их реализации.

Пленкообразующее вещество как основа лакокрасочного материала

Классификация полимеров и реакций их синтеза. Аппаратурно-технологические схемы получения алкидных, акриловых и эпоксидных олигомеров. Влияния сырья на технико-экономические показатели синтеза. Расчет и моделирование реакторного оборудования.

Производство пигментированных лакокрасочных материалов

Технология получения наполненных лакокрасочных материалов. Аппаратурное оформления процессов диспергирования. Бисерные мельницы, их типы и фирмы-производители оборудования, обеспечение ресурсосбережения.

Основные подходы к выбору технологии окрашивания промышленных изделий

Коррозия металла. Лакокрасочные покрытия – основа противокоррозионной защиты. Факторы, влияющие на долговечность лакокрасочного покрытия и выбор технологии его получения. Стадии создания лакокрасочного покрытия.

Подготовка поверхности перед окрашиванием

Роль подготовки поверхности. Механические и химические методы подготовки поверхности. Абразивно-струйная очистка. Промышленные растворы химической подготовки поверхности. Методы и оборудование. Агрегаты химической подготовки

поверхности.

Окрашивание изделий

Способы нанесения лакокрасочных материалов. Пневматическое и безвоздушное распыление. Окрашенные распылительные камеры. Фильтрация окрасочной пыли: водяная фильтрация и сухие фильтры.

Сушка лакокрасочных покрытий

Суть процесса сушки. Естественная и искусственная сушка. Способы искусственной сушки. Сушильные камеры.

Экологические проблемы окрасочных работ

Экологически полноценные технологии подготовки поверхности. Наноструктурированные конверсионные покрытия. Локальные очистные сооружения. Защита атмосферы при производстве окрасочных работ. Адсорбционный и окислительный методы очистки.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	108
Аудиторные занятия:	0,5	18	13,5
Лекции (Лек)			
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	13,5
Самостоятельная работа (СР):	2,5	90	67,5
Реферат			
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	90	67,5
Экзамен	1	36	27
Вид контроля: зачет / экзамен		экзамен	
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теоретические и экспериментальные методы в химии» (Б1.В.03)

1. Целью курса является приобретение знаний о различных типах наноматериалов и наноструктур, их химических и физических свойствах, основных методах получения наноматериалов и наноструктур, о реализованных и перспективных областях их применения.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

способностью к самостоятельному освоению новых методов исследования и изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОПК-9)

способностью 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)

готовностью 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:

- основные типы наноматериалов и наноструктур, их основные физические и химические свойства и основные способы их получения;
- основные перспективные области применения различных видов наноматериалов;

Уметь:

- выбирать необходимые виды наноматериалов и наноструктур;
- видеть перспективы возможного применения новых наноматериалов и наносистем;
- ориентироваться в литературе, посвященной различным наноматериалам и наноструктурам.

Владеть:

- методами представления литературных и экспериментальных сведений о свойствах, методах получения и областях применения наноматериалов и наноструктур в виде рефератов, отчетов, докладов и презентаций.

3. Краткое содержание дисциплины:

1. Основные понятия о наноматериалах и нанотехнологии. Определение нанообъекта, наноматериалов и нанотехнологии. Основные причины особых свойств нанообъектов, размерный эффект. История развития науки о наноструктурах и наноматериалах. Работы в области наноматериалов в СССР и России. Наночастицы в окружающей среде. Инновации и развитие нанотехнологии. Формы поддержки исследований и разработок в области наноматериалов и нанотехнологии. Перспективы нанотехнологии. Супрамолекулярные устройства. Ассемблеры и молекулярные машины.

2. Общие свойства нанообъектов, размерный эффект. Пути создания нанообъектов. Проблемы ограничения роста наночастиц. Термодинамически стабильные и термодинамически нестабильные наноструктуры. Проблема сохранения наноструктуры материалов. Проявления размерного эффекта - примеры влияния размера наночастиц на оптические свойства, температуру фазовых переходов, механические свойства материала, реакционную способность, каталитические свойства, магнитные свойства. Влияние размера частиц на биологические свойства. Токсичность наночастиц. Оценка опасности наноструктур для живых организмов и человека.

3. Методы визуализации и анализа нанообъектов. Просвечивающая и сканирующая электронная микроскопия. Зондовая микроскопия (сканирующий туннельный и атомно-силовой микроскопы). Основы методов, требования к образцам, возможности современных приборов, примеры изображений. Методы рассеяния и дифракции.

4. Нанотехнологии в электронике. Полупроводниковые наноструктуры. Развитие планарной технологии при изготовлении интегральных микросхем, переход к нанометровым размерам элементов. Ограничения существующей технологии. Нанoeлектроника. Особенности поведения электрона в наноструктурах. Полупроводниковые наноструктуры: квантовые ямы, нити и точки. квантовые транзисторы. Получение квантовых точек - молекулярно-лучевая эпитаксия, синтез в коллоидных растворах, литография. Светодиоды на квантовых точках. Лазер на квантовых точках. Наноматериалы для фотовольтаики. Квантовый компьютер.

5. Углеродные наноструктуры. Разнообразие аллотропных форм углерода. Графен. Открытие графена. Методы получения, свойства и потенциальные области применения графена. Наноалмазы. Получение и применение наноалмазов. Фуллерены. Открытие фуллеренов. Свойства фуллеренов и методы их получения. Перспективы применения фуллеренов. Углеродные нанотрубки. Свойства углеродных нанотрубок. Основные методы получения углеродных нанотрубок и нановолокон. Возможные области применения углеродных нанотрубок и нановолокон.

6. Наноструктуры в жидкости. Кластеры. Золи и гели. Магнитные жидкости. Применение магнитных жидкостей. Микроэмульсии и наноэмульсии - строение, свойства и применение. Мицеллы различной формы. Термотропные и лиотропные жидкие кристаллы.

везикулы (липосомы). Пленки Ленгмюра-Блоджетт. Кластеры. Определение и виды кластеров. Примеры кластеров. Методы получения и возможности применения кластеров.

7. Нанопорошки, объемные наноструктурированные материалы и нанопокрyтия. Наночастицы и нанопорошки. Примеры методов получения наночастиц: осаждение в водных и неводных средах, темплатный синтез в мицеллах и микроэмульсиях, золь-гель метод, получение наночастиц с участием плазмы, детонационный синтез, метод электровзрыва, самораспространяющийся высокотемпературный синтез, механохимический синтез наночастиц. Понятие PVD- и CVD- методов. Производство нанопорошков. Композиционные наноматериалы. Примеры нанокомпозитов. Консолидированные наноматериалы. Основные методы получения консолидированных наноматериалов. Нанокерамика. Износостойкие наноструктурированные покрытия. PVD-методы получения покрытий. Покрытия для придания новых функциональных свойств. Супергидрофобные нанопокрyтия.

8. Наноматериалы для медицины. Определения наномедицины. Перспективные направления наномедицины - фармацевтика, имплантируемые устройства, имплантируемые материалы, хирургия, диагностика и визуализация. Использование наночастиц в медицине. Липосомы как носители лекарственных веществ. Полимерные наноструктуры как носители лекарственных веществ.

4. Объем учебной дисциплины.

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108	81
Аудиторные занятия:	0,5	18	13,5
Лекции (Лек)	0	0	0
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	13,5
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0	0
Самостоятельная работа (СР):	1,5	54	40,5
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория и практика коррозии» (Б1.В.04)

1. Цель дисциплины – приобретение магистрами современных знаний о коррозионном поведении нанокристаллических материалов, а также о применении технологий создания защитных покрытий со специальными свойствами.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- готовностью применять принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при решении профессиональных задач (ОПК-5)
- 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 (ПК-3)

- способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4)
- готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12)

Знать:

- принципы создания защитных покрытий со специальными свойствами;
- особенности коррозионного поведения нанопокровтий;
- влияние различных факторов на коррозионную стойкость наноматериалов;
- основные экспериментальные методы исследования структуры, физико-химических, механических и коррозионных свойств нанопокровтий.

Уметь:

- анализировать процессы, происходящие при формировании защитных нанопокровтий, полученных различными методами;
- обосновать выбор и способ формирования нанопокровтий в борьбе с коррозией

3. Краткое содержание дисциплины.

Коррозия и наноматериалы: термодинамические и кинетические факторы. Термодинамика и кинетика коррозии являются ключом к пониманию и разработке наноразмерных материалов и их эксплуатации для предотвращения коррозии. В частности, наноразмерные размеры могут приводить к такому поведению этих материалов, которые обычно не наблюдаются в объеме. Актуальность использования кинетических и термодинамических соображений для гальванической коррозии обсуждается. Проанализировано применение этих основ для определения поведения коррозии в сплавах и нанослоях.

Коррозионная стойкость наноматериалов: влияние размера зерна. Обсуждаются некоторые факторы, влияющие на коррозию нанокристаллических металлов, такие как граница зерен, атомная диффузия и характеристики раздела фаз на примере циркония и его сплавов.

Коррозионная стойкость наноматериалов: электрохимическое воздействие. Влияние нанокристаллизации на процесс активного растворения в условиях коррозии. Зависимость состава пассивной пленки, типа ее проводимости от размера зерна в процессе нанокристаллизации. Обсуждаются вопросы локальной коррозии в этих условиях.

Электроосаждение: уникальная техника для наноматериалов. Электроосаждение - универсальным методом получения наноматериалов. Рассматриваются работы в этом направлении обсуждаются в этой главе. Вводятся основы электроосаждения, затем электроосаждение наноматериалов с использованием специальных методов для уменьшения размера зерна. Такие методы, как импульсное и импульсное обратное токовое осаждение, шаблонное осаждение и использование добавок и очистителей зерна, объясняются на подходящих примерах. Обсуждается осаждение наноструктурированных металлов, сплавов, металлических матричных композитов, многослойных и биосовместимых материалов, представленных в литературе. Обсуждается вопрос повышения коррозионной стойкости электроосажденных наноструктурированных материалов, цитируя результаты, представленные в литературе. Защита от окисления с использованием нанокристаллических структур.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачётных единицах	В академ. часах	В астрон.. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180	135
Аудиторные занятия.	0,44	16	12
Лекции (Лек)	0,44	16	12
Самостоятельная работа (СР)	3,56	128	96
<i>Реферат</i>	0,83	30	22,5
<i>Самостоятельное изучение разделов дисциплины</i>	2,73	98	73,5
<i>Вид итогового контроля: экзамен</i>	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7

Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы испытаний покрытий» (Б1.В.05)

1 Цель дисциплины – формирование навыков использования физических, физико-химических и электрических методов исследования при оценке качества защитных покрытий и использование их результатов в профессиональной деятельности.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- готовностью проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний (ОПК-8);
- способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2);
- готовностью 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);
- 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);
- способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11).

Знать:

- основные термины и понятия физического, физико-химического и электрического контроля покрытий;
- типы современных приборов для контроля и испытаний защитных покрытий;
- требования, предъявляемые к защитным покрытиям, назначение и условия эксплуатации деталей, на которые эти покрытия нанесены;
- основы проведения и моделирования сложных многоуровневых научных экспериментов с использованием новейшего оборудования.

Уметь:

- воспроизводить методику выполнения измерений тех или иных свойств покрытий;
- получить информацию о тех или иных свойствах покрытия;
- выбирать оптимальный метод испытания покрытий для конкретных задач;
- направить полученные данные на разработку новых и повышение качества уже существующих покрытий и материалов

Владеть:

- основными современными методами испытания и исследования материалов и покрытий;
- знаниями и навыками по тестированию покрытий;
- отечественными и международными стандартами на испытания;
- схемами устройств и принципами работы современными приборами по испытанию материалов и покрытий.

3 Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Контроль качества покрытий

Контроль качества покрытий. Контроль внешнего вида покрытий.

Стандарты на методы контроля, испытаний и измерений. Требования к используемому оборудованию, условиям и процедурам осуществления всех операций, обработке и представлению полученных результатов, квалификации персонала. Требования к условиям, при которых проводится контроль (испытания и измерения); требования к средствам контроля (измерений), аппаратуре, материалам, реактивам и растворам, а также вспомогательным устройствам; порядок подготовки к проведению контроля; порядок проведения контроля; правила обработки результатов контроля; правила оформления результатов контроля.

Стандартизация методов измерений, испытаний и контроля. Стандартизация в Российской Федерации.

Модуль 2. Различные методы испытаний покрытий

Измерение толщины покрытий. Методы измерения толщины покрытия с разрушением изделия. Неразрушающие методы измерения толщины покрытия.

Определение пористости.

Испытание покрытий на адгезионную прочность. Качественные методы определения прочности сцепления. Количественные методы определения прочности сцепления.

Измерение блеска покрытий. Определение степени шероховатости поверхности покрытий. Испытания покрытий на износ.

Измерение твердости покрытий. Измерение твёрдости методами статического вдавливания. Измерение твёрдости с помощью напильников. Метод Мооса для определения твёрдости гальванических покрытий. Ультразвуковой метод измерения твёрдости.

Испытания покрытий на растяжение. Измерение внутренних напряжений. Испытание покрытий на жаростойкость. Определение паяемости покрытий. Определение электрических характеристик покрытий. Определение магнитных характеристик покрытий.

Ускоренные коррозионные испытания покрытий. Испытания во влажной атмосфере. Испытания под слоем конденсата. Испытания в соляном тумане. Испытания при воздействии сернистого газа. Испытания в сероводороде. Циклические испытания. Испытание по методу корродкот. Методы контроля защитных свойств неметаллических неорганических покрытий.

Определение специальных свойств конверсионных покрытий. Маслоёмкость фосфатных и оксидных покрытий. Контроль внешнего вида, цвета и отражательной способности анодно-оксидных покрытий. Степень наполнения анодно-окисных покрытий на алюминии и его сплавах. Контроль сплошности и изоляционных свойств анодно-оксидных покрытий.

Определение состава электрохимических покрытий. Оже-спектроскопия. Фотоэлектронная спектроскопия. Рентгенофлуоресцентный анализ.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180	135
Аудиторные занятия:	1,27	46	34,5
Лекции (Лек)	0,44	16	12
Лаборатория	0,83	30	22,5
Самостоятельная работа (СР):	2,72	98	73,5
Курсовая работа	0,5	18	13,5
Реферат	0,5	18	13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,72	62	46,5
Вид контроля: экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7

Аннотация рабочей программы дисциплины «Химическое сопротивление неметаллических материалов» (Б1.В.06)

1. Целью дисциплины является изучение студентами основных физико-химических процессов, происходящих при взаимодействии неорганических неметаллических материалов (керамика, стекло и ситаллы, вязущие материалы) с агрессивной окружающей средой, которые имеют большое значение для применения этих материалов.

Задачей дисциплины является приобретение знаний, необходимых специалистам в области материаловедения и защиты материалов от коррозии для выбора оптимальных областей применения неорганических неметаллических материалов (керамика, стекло и ситаллы, вязущие материалы).

2. В результате изучения дисциплины обучающийся в магистратуре должен сформировать профессиональные компетенции ОК-7, ОПК-5, ОПК-8, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-14:

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

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

– готовность проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний химического сопротивления неметаллических материалов (ОПК-8);

– 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 сертифицированные испытания (ПК-3);

– способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействия с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4);

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

– готовность самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками для химического сопротивления

неметаллических материалов (ПК-14).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: физико-химические основы процессов взаимодействия неорганических неметаллических материалов с агрессивной окружающей средой; методы теоретического и экспериментального исследования процессов этих процессов; требования стандартов на показатели химической стойкости неорганических неметаллических материалов;

уметь: применять теоретические знания по основным физико-химическим процессам, происходящим при взаимодействии неорганических неметаллических материалов с агрессивной окружающей средой при выборе наиболее химически стойких материалов для конкретных условий их применения; устанавливать требования к неорганическим неметаллическим материалам с целью снижения их коррозионного износа при создании малоотходных технологий; проводить анализ научно-технической литературы;

владеть: знаниями о взаимосвязи состава, структуры, свойств неорганических неметаллических материалов с их химической стойкостью; методами изучения их химической стойкости; планированием и проведением научных исследований в области выбора наиболее химически стойких неорганических неметаллических материалов; способами поиска и анализа научно-технической литературы.

3. Краткое содержание разделов дисциплины

Значение химической стойкости для продолжительности службы материалов на основе Химическое сопротивление неорганических неметаллических материалов (ННМ). Основные сведения о кинетике гетерогенных процессов. Определение лимитирующей стадии процесса в гетерогенных системах. Кинетическая область процессов химического растворения. Диффузионная область процессов химического растворения. Методы изучения процессов растворения, происходящих в диффузионной области.

Элементы микроструктуры тугоплавких неметаллических силикатных материалов (ТНСМ), влияющие на химическую стойкость. Поры, трещины и их роль в химической стойкости. Межкристаллическая фаза (границы кристаллов) и ее роль в химической стойкости ННМ. Кристаллическая фаза и ее роль в химической стойкости ННМ.

Свойства жидкостей, влияющие на химическую стойкость ННМ. Строение жидкостей. Кристаллизация простых жидкостей и эвтектик. Строение оксидных расплавов. Вязкость расплавов и ее влияние на химическую стойкость ННМ. Поверхностное натяжение и его влияние на химическую стойкость ННМ.

Процессы при взаимодействии ННМ с агрессивной средой. Особенности химической стойкости цементного камня. Особенности химической стойкости стекол. Особенности химической стойкости композиционных материалов на основе ННМ. Особенности химической стойкости ННМ к оксидным расплавам. Химическая стойкость ННМ в присутствии механических и других энергетических воздействий. Особенности биокоррозионной стойкости ННМ.

Экспериментальные методы исследования химической стойкости ННМ. Определение по изменению химического состава ННМ и агрессивной окружающей среды. Определение по изменению массы образцов или их геометрических размеров. Определение по изменению физико-химических свойств ННМ или окружающей среды. Определение кислотостойкости и щелочестойкости ННМ. Основные классификации методов определения химической стойкости ННМ. Оценка стеклостойчивости по появлению пороков в стекле и по степени выплавления стеклофазы на поверхности огнеупора. Классификация по количеству агрессивного агента и изменению его концентрации за счет растворения ННМ. Большое изменение концентрации вплоть до насыщения. Тигельный метод. Малое изменение концентрации. Статические и динамические методы. Примеры реализации метода вращения образца в тигле с агрессивной средой.

Принципы выбора наиболее перспективного оксида материала из простого оксида по положению образующего его элемента в таблице Д.И. Менделеева. Проблемы, возникающие при определении химической стойкости сложных оксидов, содержащих одновременно

катионы К₁ и К₂. Проблемы определения химической стойкости композитов.

Походы к созданию химически стойких материалов для конкретных условий службы.

Дисциплину изучают в 3 семестре 2 курса обучения в магистратуре.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академических часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	108
Аудиторные занятия:	1,2	44	33
Лекции (Лек)	0,5	18	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	13,5
Лаборатория	0,2	8	6
Самостоятельная работа (СР):	1,8	64	48
Вид итогового контроля: экзамен (Эк)	1	36	27
Экзамен	1	36	27
Оценка за Курсовой проект			
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Итоговый контроль	Экзамен		

4.4.3 Блок 1. Дисциплины по выбору вариативной части

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Системы качества» (Б1.В.ДВ.01.01)

1 Цель дисциплины - изучение принципов построения систем менеджмента качества (СМК) организаций на основе положений национальных и международных стандартов ИСО серии 9000, а также стратегии всеобщего управления качеством (Total Quality Management – TQM).

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими профессиональными компетенциями:

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

– быть готовым 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);

– иметь способность 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);

– готовность применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12).

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- основные принципы современного менеджмента качества;
- структуру и положения стандартов ИСО серии 9000;
- порядок создания и внедрения СМК на предприятии;

Уметь:

- пользоваться нормативной и справочной базой по СМК;
- документировать процессы СМК; проводить анализ документации на соответствие

требованиям стандартов;

Владеть:

- практическими навыками разработки проектов документов СМК: руководства по качеству, документированных процедур и инструкций и т.п.

3 Краткое содержание дисциплины

Программа включает три модуля.

Модуль 1. Стандарты ИСО серии 9000 и 10000

- 1.1. Основные положения и терминология. Применение стандартов ИСО в РФ.
- 1.2. Стандарты ИСО серии 9000.
- 1.3. Стандарты ИСО серии 10000.

Модуль 2. Основные элементы систем качества по стандартам ИСО серии 9000

- 2.1 Концепция риск-ориентированное мышление. Руководство и лидерство.
- 2.2. Внешняя и внутренняя среда организации.

2.3 Процессы жизненного цикла продукции

Основные процессы: разработка продукции, внутреннее материально-техническое снабжение, изготовление продукции, маркетинг, техническое обслуживание продукции. Вспомогательные процессы: документирование, управление конфигурацией, верификация, валидация. Организационные процессы: управление, создание инфраструктуры, обучение, адаптация.

Оценка результатов деятельности и их улучшение.

Измерение и мониторинг. Факторы, определяющие выбор методов измерения. Измерение и анализ процессов. Самооценка организации. Управление несоответствующей продукцией. Постоянное улучшение. Методы непрерывного улучшения процессов.

Модуль 3. Внедрение, функционирование и сертификация систем качества

Документирование системы менеджмента качества

Документооборот организации. Нормативно-методическая база. Назначение документации системы менеджмента качества, требования к документации. Иерархия документов системы качества. Основные документы: политика в области качества, руководство по качеству.

3.2. Порядок внедрения и принципы функционирования систем качества

Мероприятия по освоению предприятием системы менеджмента качества. Трудности внедрения систем качества в отечественной экономике. Принципы функционирования: принцип направленного повышения качества, принцип стимулирования качества, принцип непрерывности и системности контроля и т.д. Функциональная матрица распределения ответственности.

3.3. Сертификация системы качества

Принципы и цели сертификации. Этапы сертификации: предсертификационный этап; предварительная оценка системы качества; проверка и оценка системы качества в организации; инспекционный контроль за сертифицированной системой качества. Побудительные мотивы сертификации систем качества.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрономич. часах
---------------------	---------------------	-----------------	---------------------

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	81
Аудиторные занятия:	0,94	34	25,5
Лекции (Лек)		18	13,5
Практические занятия (ПЗ)		16	12
Самостоятельная работа (СР):	2,06	74	55,5
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		73,8	55,35
Вид контроля: зачет / экзамен	зачёт		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Технологический маркетинг» (Б1.В.ДВ.01.02)

1. Цель дисциплины – получение студентами базовых знаний и практических навыков в области маркетинга отраслевых наукоемких технологий.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- иметь способность использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2);
- быть готовым 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);
- иметь способность 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);
- готовность применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12).

Знать:

- исходные понятия и принципы, функции и методы маркетинговой деятельности, отраслевой маркетинг;
- основы маркетинга в области технологических, в том числе инновационных, разработок, их цели, задачи и методологические подходы к изучению;
- особенности коммерциализации технологий; маркетингового обеспечения инновационной деятельности, понятия инновации и инновационного менеджмента в России и за рубежом;
- классификации трансфера технологий, место России в мировом трансфере технологий;
- принципы анализа технологий как объекта маркетинговых исследований;
- основы организации предприятий, в т.ч. маркетинговой службы на промышленном предприятии, реализация инноваций через малые инновационные предприятия (start-up);
- современные подходы и концепции стратегического управления маркетингом.

Уметь:

- анализировать рынок как сферу коммерциализации технологий и научных разработок;
- грамотно применить на практике методы и процедуры выполнения маркетинговых разработок;
- разрабатывать предложения по специализации службы маркетинга, технологическому подходу к управлению и маркетингу как основе развития и повышения конкурентоспособности компании.
- структурировать и анализировать полученные данные, делать выводы об эффективности проекта, путях повышения конкурентоспособности;
- разрабатывать и использовать методики и методы технологического маркетинга отраслевых наукоемких технологий;
- готовить приложения по организации малых инновационных предприятий (start-up).

Владеть:

- знаниями по маркетинговому обеспечению инновационной деятельности;
- методами оптимизации затрат на маркетинговый комплекс продуктовых инноваций;
- знаниями о технологии как объекте маркетинговых исследований;
- концепциями ценообразования с точки зрения маркетинга;
- знания об особенностях специализации службы маркетинга.

3. Краткое содержание дисциплины

Жизненный цикл технологий как фактор конкурентоспособности Макро и микро среда маркетинга технологий. Этапы жизненного цикла технологий. Выход на точку окупаемости. «Гребешковая» кривая конкурентоспособных технологий, циклы Кондратьева.

Виды инновационного маркетинга как части инновационного менеджмента Стратегический инновационный маркетинг для стран с переходной экономикой. Оперативный маркетинг. Классификация потребителей инноваций. Синергизм в маркетинге, связь с жизненным циклом.

Маркетинговая среда. Сканирование среды. Системы исследований рынка, ситуационный анализ. Пример маркетинговых исследований наукоемких технологий и материалов для лакокрасочной промышленности «Пэйн-технологии», специальные покрытия с использованием нанодобавок, например, биозащитных.

Экономико-информационные основы в ИТ маркетинге Организационно-экономические критерии эффективности производства, эффективность инноваций. Экономико-организационная устойчивость и конкурентоспособность современного политехнологического производства. Гибкие технологические схемы производств на основе нанотехнологий.

Стратегия маркетинга наукоемкой продукции Модели коммерциализации результатов НИОКР, Внутрифирменный маркетинг, этапы коммерциализации. Эффективная организация разработки нового продукта. Правило четырех «Р». Поведение в условиях конкуренции. Разработка конкурентных маркетинговых стратегий: возведение новой рыночной позиции, поддержание, занятие ниши, «сбор урожая», отказ от части бизнеса.

Наукоемкие технологии в химической отрасли Нанотехнологии, наноматериалы; инновации в фармацевтике, биотехнологии, принципы «Зеленой химии», «Пэйн-технологии». Политика в области разработки и применения высоких технологий в индустриально развитых странах Технологическое развитие – политика развитых государств. Государственная политика России в области развития наукоемких технологий. Направления государственной политики. Инновационный путь развития промышленности. Перспективы развития Российской науки на ближайшее время (NBIC © - технологии).

Мировые тенденции развития наукоемких лакокрасочных материалов (ЛКМ) и покрытий (ЛКП). Анализ рынка ЛКМ и ресурсосберегающих «Пэйн-технологий», роль ресурсосберегающих «Пэйн-технологий» в обеспечении конкурентоспособности

российских предприятий, безопасности и ресурсосбережения. Экологически безопасные наукоемкие ЛКМ, системы антикоррозийной защиты нефте- и газопроводов и хранилищ, гибкие блочно-модульные схемы производства, энергосберегающие технологии создания лакокрасочных покрытий со специальными свойствами.

Методика организации деятельности по коммерциализации технологий. Описание технологии и анализ ее технического уровня. Определение потенциального рынка технологии. Оценка влияния внешней маркетинговой среды на коммерциализацию технологии. Анализ коммерческого потенциала технологии: анализ барьеров, препятствующих выходу на рынок (патентные препятствия на рынке, антимонопольное законодательство, тип рынка), анализ рисков, определение ключевой, уникальной компетенции продукта (технологии или будущей компании), которая должна обеспечить успех на рынке, оценить ресурсы капитала, труда, рассчитать возможные доходы.

Передача (трансфер) технологий Понятие, виды передачи технологий по горизонтали и вертикали, международный обмен, коммерческие и некоммерческие, инкубаторы, технопарки, научно-технологические центры. Этапы коммерциализации технологий: анализ технического уровня, условия реализации, коммерческого потенциала - этапы превращения идеи в товар. Единое информационное пространство, рынок научно-технических услуг, гарантийное обслуживание научно-технической продукции, информационное тиражирование, размытость границ научного товара. Создание рынка новых разработок, маркетинг с помощью интернета, средства электронного маркетинга, базы данных, интеллектуальные информационные системы. Составление коммерческого предложения на передачу технологий. Организация малых инновационных фирм (start up).

Позиционирование высокотехнологического предприятия и его продукции. Миссия предприятия, диверсификация продукции, выбор целевого применения научного результата, выбор позиции для атаки на рынок. Малые инновационные фирмы, НТ политика НИИЛКП (практический пример).

4. Объём учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрономич. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	81
Аудиторные занятия:	0,94	34	25,5
Лекции (Лек)		18	13,5
Практические занятия (ПЗ)		16	12
Самостоятельная работа (СР):	2,06	74	55,5
Реферат			
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		74	55,5
Вид контроля: зачет / экзамен	зачёт		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Спектральные методы исследования материалов» (Б1.В.ДВ.02.01)

1 Цель дисциплины – приобретение студентами знаний, необходимых для самостоятельного решения вопросов, связанных с подходом к исследованию материалов, в том числе их поверхностных свойств.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

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

– 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);

– способностью самостоятельно осуществлять сбор данных изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать (ПК-5).

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- определение понятия «поверхность»;
- необходимость изучения поверхности в «микро- и даже нано-масштабе»;
- теоретические основы и действующую практику ключевых методов, представляющих три условных направления анализа поверхности: зондовую микроскопию (СТМ, АСМ, ЭСМ.МСМ), оптическую микроскопию (БОМ, конфокальную) и рентгеновские спектральные методы исследования материалов (РФСЭ, рентгофлюоресцентная спектроскопия);

уметь:

- правильно выбирать метод исследования поверхности конкретных объектов;
- проводить оценку полученных результатов;
- проводить анализ научно-технической литературы в области современных методов исследования поверхности
- применять теоретические знания, полученные в результате изучения дисциплины, по выбору современных методов исследования поверхности при написании научных статей, отчетов и выпускной квалификационной работы;

владеть:

- навыками системного подхода к выбору метода исследования поверхности;
- навыками системного подхода к оценке полученных результатов исследования.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение

Современные тенденции в развитии тонкопленочных технологий неизбежно ведут к уменьшению характерных размеров создаваемых структур. Это предъявляет повышенные требования к аналитическим средствам контроля параметров слоистых структур в процессе их производства: состава слоев, кристаллического совершенства материалов и в первую очередь их геометрических характеристик – толщин слоев. Существует обширный арсенал методов такого контроля: зондовая микроскопия, рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия, различные оптические методы.

Модуль 1. Зондовая микроскопия. Сканирующая туннельная микроскопия (СТМ). Атомно-силовая микроскопия (АСМ), электросиловая микроскопия (ЭСМ), магнитно-силовая микроскопия (МСМ).

С момента создания первого сканирующего туннельного микроскопа (СТМ) в марте 1981 г. швейцарскими учёными Гердом Биннингом и Генрихом Рорером (научно-исследовательская лаборатория IBM в г. Цюрихе) СТМ-метод стал одним из важнейших и популярных инструментов для изучения поверхности твёрдых тел и процессов, протекающих на поверхности.

Следом за СТМ появились новые близкие по сути методы, такие как атомная силовая микроскопия (АСМ), электросиловая микроскопия (ЭСМ), магнитно-силовая микроскопия (МСМ). Вместе перечисленные методы плюс СТМ объединены под общим названием – сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ). В настоящее время зондовая микроскопия бурно развивается и ориентируется не только на фундаментальные исследования поверхности

твёрдых тел, но и задачи для биологии, катализа, электрохимии, метрологии, используется при изучении полимеров и полупроводников, в микро- и нано-технологиях. СЗМ является по сути микроскопическим методом, однако он не ограничивается в роли пассивного наблюдателя и часто применяется для проектирования и создания поверхностей с заданной топологией и для изготовления изделий микро- и нано-уровня. Прямая манипуляция с помощью СЗМ поверхностными атомами пока используется для изготовления эмблем и картин в атомарном масштабе, но иллюстрирует потенциальные возможности данных методик в нанотехнологиях будущего.

С помощью атомно-силового или туннельного микроскопов можно не только увидеть отдельные атомы, но также избирательно воздействовать на них, в частности, перемещать атомы по поверхности. Учёным уже удалось создать двумерные наноструктуры на поверхности, используя данный метод. Например, в исследовательском центре компании IBM, последовательно перемещая атомы ксенона на поверхности монокристалла никеля, сотрудники смогли выложить три буквы логотипа компании, используя 35 атомов ксенона).

Кроме того, параллельно с визуализацией наноструктур проводятся измерения локальных физико-химических характеристик поверхности: микротвёрдости, проводимости, магнитных свойств и т.д.

Модуль 2. Оптические методы исследования материалов. Ближнепольная оптическая микроскопия (БОМ), конфокальная микроскопия, эллипсометрия.

Ближнепольный оптический микроскоп (БОМ) был изобретен Дитером Полем (лаборатория фирмы IBM, г. Цюрих, Швейцария) в 1982 году сразу вслед за изобретением туннельного микроскопа. В основе работы данного прибора используется явление прохождения света через субволновые диафрагмы (отверстия с диаметром много меньше длины волны падающего излучения).

При прохождении света через субволновое отверстие наблюдается ряд особенностей. Электромагнитное поле в области диафрагмы имеет сложную структуру. Непосредственно за отверстием на расстояниях $Z < 100 a$ располагается так называемая ближняя зона, в которой электромагнитное поле существует, в основном, в виде эванесцентных (не распространяющихся) мод, локализованных вблизи поверхности диафрагмы. В области расстояний $Z > 100 a$ располагается дальняя зона, в которой наблюдаются лишь излучательные моды.

Таким образом, ближнепольное изображение формируется при сканировании исследуемого образца диафрагмой с субволновым отверстием и регистрируется в виде распределения интенсивности оптического излучения в зависимости от положения диафрагмы $I(x,y)$. Контраст на БОМ изображениях определяется процессами отражения, преломления, поглощения и рассеяния света, которые, в свою очередь, зависят от локальных оптических свойств образца.

Конфокальная микроскопия – В настоящее время под этим термином чаще всего подразумевают Конфокальную Лазерную Сканирующую Микроскопию (КЛСМ, Confocal laser scanning microscopy, CLSM), которая представляет собой разновидность световой оптической микроскопии, обладающей значительным контрастом и пространственным разрешением по сравнению с классической световой микроскопией, что достигается использованием точечной диафрагмы (пинхол, pinhole), размещённой в плоскости изображения и ограничивающей поток фонового рассеянного света излучаемого не из фокальной плоскости объектива. Это позволяет получить серии изображений на различных глубинах фокальной плоскости внутри образца (т. н. оптическое секционирование образца по глубине), и затем реконструировать трехмерное изображение образца из этих серий. Конфокальная микроскопия получила широкое применение в области биологии, медицины, материаловедения и физике полупроводников.

В конфокальном микроскопе в каждый момент времени происходит регистрация изображения одной токи объекта. Полноценное изображение получается за счет сканирования передвижения образца или перестройки оптической системы. После

объективной линзы расположена диафрагма небольшого размера так, чтобы свет, испускаемый исследуемой точкой, проходил через нее и регистрировался, а свет, исходящий от других точек, задерживался диафрагмой.

Описанный метод исследования позволяет изучать внутреннюю структуру различных клеток. С его помощью можно идентифицировать отдельные молекулы и структуры клетки, микроорганизмы, а также динамические процессы, протекающие в клетках.

Эллипсометрия - это оптический метод, основанный на анализе состояния поляризации отраженного от образца света. Он используется для исследования физико-химических свойств поверхности, ее морфологии, для измерения толщин многослойных структур и характеристики оптических свойств тонких пленок. Ряд существенных достоинств этого метода делают его крайне привлекательным.

Перечислим только некоторые из них. Прежде всего это его универсальность. Оптические константы (показатели преломления n и поглощения k), которые, в конечном счете, и определяют результат эллипсометрических измерений, есть фундаментальные характеристики вещества. Любое внешнее воздействие приводит, как правило, к изменению оптических свойств измеряемого объекта. Поэтому с помощью метода эллипсометрии можно характеризовать широкий спектр физических параметров: состав композиционных соединений, плотность инородных нановключений, структурное совершенство материала, качество границ раздела; регистрировать изменения, обусловленные изменением температуры или воздействием электрических, магнитных, механических полей и многое другое. При этом, в отличие, например, от дифракции электронов, эллипсометрия одинаково хорошо применима как к кристаллическим веществам, так и к аморфным. Можно еще добавить, что эллипсометрические измерения имеют высокую чувствительность: к изменению показателя преломления она составляет $\sim 1 \times 10^{-3}$, а к изменению толщины пленки достигает долей монослоя. При оптимизации условий эксперимента приведенные здесь значения могут быть улучшены на порядок. Еще одно важное свойство метода – это неразрушающее и невозмущающее воздействие измерений. Энергия зондирующих фотонов составляет всего несколько электрон-вольт. Их воздействие на исследуемую структуру пренебрежимо мало по сравнению, например, с электронным пучком, где энергия электронов на 3-4 порядка выше. Это делает возможным использование эллипсометрии для таких деликатных химических соединений, как белки, и даже для живых объектов в микробиологии. Глубина проникновения света зависит от поглощения материала и составляет, как правило, около сотни нанометров. Именно с такой глубины «считывается» вся полезная информация о структуре. Поэтому нет необходимости проводить послойное удаление материала, тем самым разрушая образец, чтобы измерить параметры глубинных слоев или делать его профилирование. Нужно только правильно расшифровать полученную информацию.

Модуль 3. Рентгеновские методы исследования материалов. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС), рентгенофлюоресцентная спектроскопия.

Одним из наиболее информативных методов, позволяющих проводить комплексные исследования пленок наноразмерной толщины, является рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС). Высокая поверхностная и элементная чувствительность делают РФЭС незаменимым инструментом исследования пленок, толщина которых не превышает нескольких нанометров, а именно такие пленки наиболее востребованы для использования в современной нанотехнологии и нанoeлектронике. При толщине пленок, не превышающей нескольких монослоев, РФЭС позволяет также исследовать границу раздела пленка-подложка и реакции, которые протекают там во время температурных и радиационных воздействий.

РФЭС основан на измерении энергии фотоэлектронов, выбитых с различных энергетических уровней атомов при облучении вещества рентгеновским излучением или, в случае УФЭС - метода, излучением ультрафиолетового диапазона.

Среди разнообразных методов к исследованию покрытий микрометровой толщины

наилучшим образом зарекомендовал себя рентгенофлуоресцентный анализ (РФА), успешно применяющийся для металлов и сплавов. Его главные достоинства – экспрессивность и неразрушающее воздействие на образец. Данный вид спектрометрии возможно использовать для широкого диапазона концентраций без предварительного концентрирования или разбавления, в том числе и тогда, когда содержание определяемого компонента составляет десятки массовых процентов.

Рентгенофлуоресцентный анализ или рентгенофлуоресцентная спектрометрия (XRF, РФА, РФСА) основан на зависимости интенсивности рентгеновской флуоресценции от концентрации элемента в образце.

При облучении образца мощным потоком излучения рентгеновской трубки возникает характеристическое флуоресцентное излучение атомов, которое пропорционально их концентрации в образце. Излучение разлагается в спектр при помощи кристалл-анализаторов, далее с помощью детекторов и счётной электроники измеряется его интенсивность. Математическая обработка спектра позволяет проводить количественный и качественный анализ.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216	162
Аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции (Лек)	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа (СР):	5,1	184	138
Реферат	1	36	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,1	147,8	111
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы синергетики в химических технологиях» (Б1.В.ДВ.2.2)

1. Цель дисциплины

Целью курса является обучение студентов основным принципам и методам построения информационных систем, необходимых при создании, исследовании систем различной природы, в том числе сложных физико-химических.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

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

– 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);

– способностью самостоятельно осуществлять сбор данных изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать (ПК-5).

знать:

- основные положения теории информационных систем;
- структуру, состав и свойства информационных систем;
- методы анализа информационных систем.

уметь:

- разрабатывать информационную систему;
- исследовать информационные системы, в том числе сложные физико-химические системы;

владеть:

– методами исследования информационных, в том числе термодинамическим анализом (для исследования диссипативных информационных структур), качественной теорией обыкновенных дифференциальных уравнений, бифуркационным анализом для исследования динамических систем, теории динамического хаоса (для исследования хаотических информационных систем).

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Теоретические основы.

Виды информационных систем. Системный анализ. Детерминированные информационные системы. Стохастические системы. Информационные динамические системы. Примеры возникновения пространственных, временных и пространственно-временных структур. Энтропия и характеристики информационной энтропии. Методы синергетики – как методы исследования нелинейных информационных динамических систем. Термодинамика линейных и нелинейных систем, как метод исследования причин возникновения информационных диссипативных структур.

Аппарат термодинамических функций Ляпунова для исследования потери устойчивости стационарных состояний информационных динамических систем вблизи и вдали от равновесия. Осцилляторы в информационных динамических системах на примерах реакций Белоусова-Жаботинского, Бриггса-Раушера.

Модуль 2. Методы исследования линейных и нелинейных динамических информационных систем на основе качественной теории дифференциальных уравнений.

Понятия фазового портрета, неподвижной точки, фазовой траектории. Типы неподвижных точек в одномерном и двумерном фазовом пространстве. Устойчивость неподвижных точек. Первый метод Ляпунова для определения типа неподвижной точки линейной системы. Классификация неподвижных точек на плоскости. Определение типа неподвижных точек для систем n -го порядка. Необходимый признак асимптотической устойчивости линейных систем (критерий Раussa–Гурвица). Понятие качественной эквивалентности систем. Проблемы исследования нелинейных систем. Теорема о линеаризации. Методика линеаризации нелинейных систем. Пример Пуанкаре. Понятие предельного цикла. Типы предельных циклов. Теорема Пуанкаре. Методика определения предельного цикла в полярных координатах. Понятие структурной устойчивости колебаний. Колебания в моделях взаимодействия биологических видов по типу “хищник–жертва”.

Модуль 3. Методы исследования нелинейных динамических информационных систем на основе бифуркационного анализа.

Понятия бифуркации, точки бифуркации. Бифуркация типа седло–узел. Бифуркация Андронова–Хопфа. Модель “брюсселятор”, как пример реакционной схемы, демонстрирующей бифуркацию Андронова–Хопфа. Пространственная самоорганизация. Бифуркация рождения двумерного тора из предельного цикла в трёхмерном фазовом

пространстве. Методы исследования физико-химических систем с понижением их размерности: параметры порядка и принцип подчинения; метод сечений Пуанкаре.

Модуль 4. Динамический хаос.

Понятие странного аттрактора. Странный аттрактор Лоренца (сценарий образования). Колебания в режиме странного аттрактора в реакторе с рециклом в процессе получения фосфорной кислоты. Порядок и хаос в одномерных отображениях. Дискретная модель для описания популяции бактерий. Неподвижные точки одномерного отображения и методика определения их устойчивости. Бифуркация удвоения периода. Теория универсальности Фейгенбаума. Сценарий образования странного аттрактора в модели Рёсслера. Алгоритм управления хаосом с обратной пропорциональной связью. Алгоритм управления хаосом без обратной пропорциональной связи. Показатели Ляпунова. Влияние неопределённости начальных условий на поведение динамических систем. Методика определения показателей Ляпунова. Связь показателей Ляпунова с типами аттракторов.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216	162
Аудиторные занятия:	0,88	32	24
Лекции (Лек)	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Самостоятельная работа (СР):	5,1	184	138
Реферат / самостоятельная практическая работа	2,0	72	54
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,1	111,8	83,85
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен	зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы очистки сточных вод» (Б1.В.ДВ.03.01)

1. Цель дисциплины – получение системы научных знаний в области современных методах, технологии и оборудования очистки сточных вод промышленных предприятий гальванического, металлургического профиля, а так же печатных плат электронной техники.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2);
- способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности (ПК-5);
- готовностью 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);

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

- готовность применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12);

- способность рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использовать современные прикладные программы и компьютерную графику, сетевые технологии и базы данных (ПК-15);

Знать:

- теоретические основы на которых базируются современные методы очистки сточных вод (физико-химические, электрохимические, мембранные);

- основные принципы на которых основаны методы очистки сточных вод от ионов тяжёлых и цветных металлов, а так ж органических загрязнений;

- основные подходы применяемые при выборе методов очистки сточных вод реальных промышленных предприятий;

- основное оборудование которое применяется для реализации современных методов очистки сточных вод;

Уметь:

- применять полученные знания на практике при выборе методов очистки сточных вод промышленных предприятий;

- рационально подходить к выбору методов очистки сточных вод;

- готовить обоснование по рациональному водопотреблению;

- готовить обоснование по реконструкции очистных сооружений;

- выбирать на конкурентной основе базовое оборудование для водоочистки и водоподготовки;

- решать комплексные экологические проблемы гальванических производств, производства печатных плат электронной техники и лакокрасочных производств;

- выбирать технологии переработки и концентрирования осадков и твёрдых отходов.

Владеть:

- информацией по основным методам очистки сточных вод промышленных предприятий;

- навыками по разработке и оптимизации существующих схем водоочистки промышленных предприятий;

- технологиями регенерации и обезвреживания технологических растворов гальванических производств, производства печатных плат электронной техники;

- методами расчёта экономической эффективности экономической эффективности применяемых методов водоочистки;

- методами контроля загрязняющих веществ в сточных водах;

- навыками подготовки технических заданий на реконструкцию очистных сооружений;

- навыками анализа эффективности работы установок по очистке воды.

3. Краткое содержание дисциплины:

- Проблемы экологии и ресурсосбережения электрохимических производств.

- Основные требования к современному гальваническому производству.

- Экологическая опасность гальванического производства.

- Основные физико-химические методы обработки и обезвреживания жидких отходов.

- Основные физико-химические методы обработки и обезвреживания жидких

отходов

- (окисление, восстановление).
- Физико-химические методы обработки и обезвреживания жидких отходов.
- Мембранные методы обработки и обезвреживания жидких отходов.
- Дополнительная информация по мембранным методам очистки природных и сточных вод.
- Дополнительная информация микрофильтрация.
- Электрохимические методы обработки и обезвреживания жидких отходов.
- Электрохимические. Гальванокоагуляция.
- Электрофлотация.
- Дополнительная информация по интенсификации и повышению эффективности процессов очистки сточных вод.
- Основные составляющие организации современного гальванохимического производства и очистных сооружений.
- Оборудование для очистных сооружений (линии обработки стоков).
- Утилизация твёрдых металлургических отходов.
- Обезвреживание.
- Переработка.
- Экологические проблемы производства печатных плат электронной техники.
- Экологическое обеспечение окрасочных работ.
- Ресурсосбережение.
- Рациональное водопотребление в гальванотехнике.
- Сорбционные технологии очистки сточных вод.
- Регенерация и обезвреживание технологических растворов (гальванотехника).
- Регенерация и обезвреживание технологических растворов (печатные платы).

4. Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	108
Аудиторные занятия:	0,72	26	19,5
Лекции (Лек)	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	13,5
Лаборатория	-	-	-
Самостоятельная работа (СР):	3,27	118	61,5
Курсовая работа	-	-	-
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,27	117,8	88,35
Вид контроля: зачет / экзамен	зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Функциональные защитные материалы» (Б1.В.ДВ.3.2)

1 Цель курса - создание у студентов необходимой теоретической базы в области характеристик высокотемпературных покрытий и основных методов их получения, изучение физико-химических принципов осаждения покрытий из газовой фазы.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими профессиональными компетенциями:

- способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2);
- способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности (ПК-5);
- готовностью 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);
- способность самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8);
- готовность применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12);
- способность рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использовать современные прикладные программы и компьютерную графику, сетевые технологии и базы данных (ПК-15).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- способы осаждения металлических, керамических, композиционных и аморфных покрытий и методы их получения;
- особенности структуры газофазных покрытий, текстуру зарождения и роста слоев;
- возможности формирования и свойства наноструктур;
- особенности химических свойств PVD и CVD пленок, химические механизмы деградации.

Уметь:

- определять на основе экспериментальных исследований характеристики функциональных покрытий;
- применять полученную информацию для решения конкретных технологических задач.

Владеть:

- современными тенденциями развития материаловедения и создания новых поколений перспективных материалов;
- методом непрерывного идентифицирования, как инструментом определения физико-механических свойств пленок и покрытий (модуль Юнга, контактная твердость, адгезия, внутренние напряжения).

3. Краткое содержание разделов дисциплины:

1. Введение. Общая характеристика высокотемпературных покрытий и основные методы их получения.

Общая характеристика металлических, керамических, композиционных и аморфных покрытий и методов их получения. Физическое осаждение из газовой фазы (испарение, распыление, ионное осаждение и ионная имплантация). Химическое осаждение из газовой фазы (аппаратура, типы реакторов CVD, основы технологии CVD, применение плазмы и лазеров в технологии CVD). Диффузионное насыщение. Шликерный метод. Золь-гель технология. Лазерная технология. Газотермическое напыление покрытий. Детонационное и высокоскоростное напыление. Наплавка и диффузионная сварка. Электродуговое и электроискровое нанесение покрытий.

2. Физико-химические принципы осаждения покрытий из газовой фазы.

Термодинамика газофазных процессов. Диффузионная и химическая кинетика. Процессы переноса в газовой смеси. Неконвективная диффузия, уравнение Стефана-

Максвелла. Вынужденная и естественная конвекция. Механизмы гомогенной и гетерогенной нуклеации. Модели Фольмера, Косселя, Странского-Каишева. Принцип ориентационного соответствия Данкова. Теории роста пленок. Динамика элементарных процессов на поверхности. Теория переходного состояния. Статические свойства адсорбированных слоев. Теория скоростей элементарных физико-химических процессов на поверхности (мономолекулярная адсорбция и десорбция, диссоциативная адсорбция, механизм Или-Ридила, механизм Лэнгмюра-Хиншельвуда). Поверхностная диффузия.

3. Физико-химические и механические свойства PVD и CVD покрытий.

Особенности структуры газофазных покрытий. Текстура зарождения и роста слоев. Методы определения внутренних напряжений и адгезии в PVD и CVD покрытиях. Возможности формирования и свойства наноструктур. Метод непрерывного идентифицирования, как инструмент определения физико-механических свойств пленок и покрытий (модуль Юнга, контактная твердость, адгезия, внутренние напряжения). Время-зависимые свойства пленок (ползучесть, квазиупругое последствие, контактная усталость). Механизмы деформации.

Особенности химических свойств PVD и CVD пленок. Химические механизмы деградации. Окисление и высокотемпературная коррозия.

Области применения PVD и CVD процессов.

4. Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	108
Аудиторные занятия:	0,75	26	19,5
Лекции (Лек)	0,25	8	6
Практические занятия	0,5	18	13,5
Самостоятельная работа (СР):	3,27	118	88,5
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,27	81,8	61,35
Реферат	1,0	36	27
Вид контроля: зачет с оценкой			

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Организация и управление инновационной деятельностью предприятия НГХК» (Б1.В.ДВ.03.03)

1. Цель дисциплины – получение системы научных знаний в области организации процессов планирования и управления конкурентоспособностью химических производств с использованием инструментов эффективного управления и применением методологии оценки и анализа основных рисков при внедрении инновационных технологий в системе национальной экономики на базе знаний экономических закономерностей и умений обучающихся использовать экономические расчеты в научной и профессиональной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- быть способным использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2);
- 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);
- быть способным самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8);
- готовность применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12);
- способность рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использовать современные прикладные программы и компьютерную графику, сетевые технологии и базы данных (ПК-15).

Знать:

- методы технико-экономических исследований и нормативов проектирования инновационных продуктов;
- специфику и особенности наукоемкой продукции в соответствующей отрасли;
- источники финансирования инвестиционных проектов и основные методы оценки эффективности инвестиций

Уметь:

- оценивать эффективность производства и конкурентность техники,
- проводить технико-экономические исследования проектных решений,
- прогнозировать и планировать эффективность развития производства и конкурентность техники

Владеть:

- методами системного анализа и пространственно-временной оптимизации материальных, финансовых, и информационных на всех стадиях жизненного цикла наукоемкой продукции;
- навыками проведения сбора и анализа конкретных организационно-экономических данных на основе современных методов моделирования и принятия решений.

3. Краткое содержание дисциплины:

Инновации и предпринимательство: Инноватика как научная составляющая инновационного менеджмента. Типологии нововведений. Характеристика инновационной деятельности. Виды инноваций и инновационной деятельности. Технологические пределы и разрывы, как возникают технологические разрывы. Понятия инновационной стратегии, цель разработки инновационной стратегии. Рассмотрение уровней, на которых разрабатываются инновационные стратегии.

Функциональный анализ предпринимательской деятельности Этапы развития предпринимательства, место инноваций в предпринимательском процессе. Роль предпринимательства в экономическом развитии. Историческая форма возникновения. Стратегические и функциональные ориентации. Мотивационная последовательность. Масштаб деятельности. Функциональная структура предпринимательского процесса. Исследования предпринимательского процесса с позиций функционального подхода. Условия эффективного функционирования свободного предпринимательства.

Организационно-экономические факторы образования предпринимательской прибыли. Предпринимательство и научно-техническое развитие.

Научное обоснование инновационных решений в предпринимательской деятельности Источники инновационных идей. Технологии целенаправленного поиска новшеств, способных стать инновациями. Объективные закономерности, определяющие результаты осуществления предпринимательских идей. Процесс развития условного артефакта. Особенности научно-технического развития современного мира и роль предпринимателя в этом процессе. Методы построения технологий концептуального обоснования новых предпринимательских идей

Факторы генерации нововведений на химическом предприятии: Восприимчивость к новшествам. Виды инноваций – централизованные и децентрализованные. Виды внутренних инновационных систем – жесткая инновационная структура, мягкая инновационная структура. Факторы, определяющие возможность внедрения новшеств в предпринимательской структуре – внешние и внутренние. Отношение руководства компании к новшествам. Наличие экономической заинтересованности подразделений и отдельных работников. Принцип зависимости от результата

Организация инновационной деятельности: Техничко-экономический анализ наукоемкого производства: его цель, задачи и содержание. Методы технико-экономического анализа. Формы организации инновационной деятельности – матричные структуры, научно-технические подразделения, самостоятельные научно-технические организации, внутренние венчуры. Эффективные организационные механизмы – создание, поглощение, рыночная инновационная интеграция, выделение. Обеспечение конкурентности производства: определение интегральных показателей продукции. Оценка технико-экономического уровня и конкурентности продукции. Оценка эффективности развития производства. Сопоставление деятельности предприятий-конкурентов. Нормирование конкурентности. Основы нормативного проектирования.

Формирование инновационных стратегий предприятий: Инновационные цели и задачи. – технологическое замещение, функциональное замещение. Детерминанты инновационного развития – научно-технический потенциал, научно-технический кадровый потенциал, опытно-экспериментальные мощности предприятия, наличие законченных НИОКР, патентов и лицензий. Стратегии групповых производственно-экономических систем. Типология стратегий – стратегия проведения НИОКР и стратегии внедрения и адаптации нововведений. Портфель инновационных стратегий. Экономические и стратегические аспекты управления НИОКР

Стратегии научно-технической деятельности – стратегия генерирования технологических разрывов, стратегия фундаментального дополнения, стратегия фундаментального внедрения, стратегия отчуждения новшеств, стратегия совместного внедрения, стратегия внутреннего завершения, стратегия малых контрактов, стратегия участия. Связь затрат на НИОКР и результатов экономической деятельности корпораций. Эволюция подходов к организации и управлению НИОКР.

Инвестиционный и инновационный анализ: Оценка эффективности инновационной деятельности. Определения и принципы оценки эффективности. Особенности оценки эффективности инвестиций и инноваций. Источники экономической эффективности инноваций. Статистические и динамические методы оценки эффективности инвестиций и инноваций. Этапы инновационного анализа. Понятие о дисконтировании, коэффициенты дисконтирования. Принципы оценки инвестиционных проектов. Оценка инвестиций. Показатели оценки инвестиций. Чистая современная стоимость. Формирование денежного потока инвестиционного проекта. Методики расчетов. Примеры решения задач.

Принципы оценки инвестиционных проектов: Оценка денежных потоков. Релевантность денежных потоков. Справедливая оценка активов. Комплексность, системность, верификация. Учет риска при оценке эффективности инноваций. Взаимосвязь инновационных и инвестиционных процессов. Принципы оценки инвестиционных проектов,

состав показателей оценки и методы их расчета.

Оценка инвестиций: Показатели оценки инвестиций. Чистая конечная стоимость. Чистая современная стоимость. Рентабельность инвестиций. Бухгалтерская норма прибыли. Внутренняя норма доходности. Формирование денежного потока инвестиционного проекта. Учет процентов за кредит. Денежные потоки для финансового обоснования возможностей реализации проекта.

Экономические функции венчурного капитала: Различные формы рисков в процессе осуществления предпринимательских инновационных проектов. Риски ошибок на стадии научного обоснования проекта. Риски, связанные с продвижением нового вида продукции или услуг на рынок. Риски, возникающие в результате появления конкурирующих идей и разработок. Риски ошибок на стадии технической реализации проекта. Риски от изменения общей экономической ситуации. Риски, возникающие в результате ошибок менеджмента. Экологические риски. Прочие риски, в том числе плохо прогнозируемые.

Основные особенности рискованного инвестирования: Венчурный механизм обеспечения инноваций и его роль в современной рыночной экономике. Организация процесса венчурного инвестирования, характерные отличия венчурного инвестирования от традиционных форм кредитования предпринимательских проектов. Источники венчурного капитала. Государственное регулирование венчурного бизнеса.

Основные подходы к снижению инвестиционных рисков : Приоритеты венчурного инвестирования. Инвестиционное соглашение, его основные критерии. Снижение рисков в процессе выбора организационных форм осуществления венчурного инвестирования. Прямое инвестирование. Диверсификация средств инвестора между проектами. Совместное инвестирование предпринимательских проектов. Организация фонда венчурного капитала. Снижение рисков в процессе отбора предпринимательских проектов. Бизнес-план и его основные разделы. Источники венчурного капитала - государственное регулирование венчурного бизнеса – косвенные методы, прямые методы.

Важнейшие понятия и методы оценки рискованных инвестиций:

Разработка инвестиционного соглашения. Холдинговый период. Методика расчета рентабельности рискованных капиталовложений. Разбор примеров расчета рентабельности рискованных капиталовложений. Методика расчета нормы прибыли. Разбор примеров расчета нормы прибыли.

Основные понятия теории и методы технологического прогнозирования развития технологий: Эволюция подходов к прогнозированию технологического развития. Направления развития подходов к технологическому прогнозированию – матричный метод, метод анализа иерархий, прогнозно-аналитический подход, морфологический метод. Передача технологий. Виды технологических прогнозов. Методы технологического прогнозирования – экспертные (метод «мозгового штурма», метод Делфи), описательные методы (морфологический, аналогий, сценариев, дерева целей), статистические и математическое моделирование.

Основы методологии «Форсайт при технологическом прогнозировании: определение перспективных технологий и рынков на ближайшие 10-20 лет, направления сотрудничества бизнес-государство в деле создания конкурентоспособных инноваций; мероприятия, позволяющие использовать новые возможности в целях повышения качества жизни. Нормативное прогнозирование развития производства. Мировые прогнозы инновационно-технологического развития

Решающая роль перспективных технологий в развитии общества. Информационные технологии, биотехнологии, новые материалы, защита окружающей среды, энергетика, освоение космического пространства, нанотехнологии

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	108
Аудиторные занятия:	0,73	26	19,5
Лекции (Лек)		8	6
Практические занятия (ПЗ)		18	13,5
Самостоятельная работа (СР):	3,27	118	88,5
Контролируемая самостоятельная работа		48	36
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		69,8	52,35
Вид контроля: зачет / экзамен	Зачёт с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Непрерывный контроль коррозии работающего оборудования» (Б1.В.ДВ.4.1)

1. Цель дисциплины – приобретение знаний о причинах возникновения коррозии, способах ее обнаружения, выявлении потенциально опасных условий эксплуатации оборудования, возможности определения и вычисления предполагаемого срока службы оборудования и трубопроводов, создании оптимальных условий для их эксплуатации, осуществлении перехода от действий по устранению к профилактическим мерам.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологического процесса (ПК-2)
- 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 (ПК-3)
- способностью самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8)
- способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11)
- способностью применять методологию проектирования (ПК-13)
- способностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14)

Знать:

- причины возникновения коррозии;
- возможные способы ее обнаружения;
- классификацию методов коррозионного мониторинга;
- преимущества и недостатки методов коррозионного мониторинга, используемых в химической, нефте- и газодобывающей отрасли промышленности;
- конструкцию датчиков при коррозионном мониторинге;

Уметь:

– выбрать конструкцию датчика в зависимости от условий эксплуатации оборудования;

Владеть:

– методиками определения предполагаемого срока службы оборудования и трубопроводов.

3. Краткое содержание дисциплины.

Коррозионный мониторинг реальных систем. Виды коррозионных разрушений. Понятие коррозионного мониторинга. Роль коррозионного мониторинга. Цель коррозионного мониторинга. Элементы коррозионного мониторинга. Места осуществления коррозионного мониторинга. Организация коррозионного мониторинга при добыче нефти и газа, в промышленных производствах.

Конструкции датчиков коррозионного мониторинга. Что определяет выбор конструкции датчика? Конструкция встраиваемых в аппарат датчиков. Конструкция выступающих датчиков. Датчики специального назначения: при коррозионном растрескивании под напряжением, для углеводородной среды, для атмосферной коррозии, многоэлектродные сенсоры.

Методы коррозионного мониторинга. Классификация методов коррозионного мониторинга. Физические методы: гравиметрический и электрическое сопротивление. Электрохимические методы постоянного тока: количественная оценка изменения скорости коррозии с помощью метода поляризационного сопротивления, амперметр с нулевым сопротивлением, получение информации о коррозионном состоянии оборудования на основании анализа электрохимических шумов. Электрохимические методы переменного тока: измерение скорости коррозии с помощью метода спектроскопии электрохимического импеданса, анализ гармонических колебаний. Неразрушающие методы мониторинга: ультразвук, рентгенография и др.

Оценка ресурса оборудования. Традиционные методы коррозионных испытаний и оценки ресурса оборудования. Современные методы прогнозирования эксплуатационной надежности оборудования. Методы оценки коррозионной стойкости металлических материалов.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180	135
Аудиторные занятия:	1	36	27
Лекции (Лек)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	13,5
Лаборатория	0,5	18	13,5
Самостоятельная работа (СР):	3	108	81
Курсовая работа	2	72-	54
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36	27
Вид контроля: зачет / экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7

Аннотация рабочей программы дисциплины**«Технологии нанесения защитных и функциональных покрытий» (Б1.В.ДВ.04.02)**

1. Цель курса - приобретение студентами знаний научных основ и основных закономерностей осаждения металлов и сплавов, рассмотрение физико - химических основ и особенностей различных процессов осаждения металлов и сплавов.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2);
- 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);
- способностью самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8);
- способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11);
- способностью применять методологию проектирования (ПК-13);
- готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14).

Знать:

- разновидности и назначение гальванических металлических и неметаллических покрытий
- общие закономерности электроосаждения металлов;
- возможные неполадки в процессе формирования покрытий, дефекты покрытий, их возможные причины, методы предотвращения и устранения.

Уметь:

- подбирать тип покрытий для конкретных целей;
- сравнивать рассеивающую и кроющую способности электролитов, особенности катодных и анодных процессов электролитов;
- анализировать физико-химические и физико-механические свойства покрытий, их коррозионную стойкость и защитную способность.

Владеть:

- методами обеспечения равномерного распределения тока и металла по поверхности покрываемых изделий;
- способами интенсификации процессов электроосаждения металлов и сплавов.

3. Краткое содержание разделов дисциплины:

1. Введение

Разновидности и назначение гальванических покрытий. Выбор покрытий в зависимости от условий эксплуатации.

2. Структура и свойства электролитических осадков металлов.

Механизм процесса электрокристаллизации. Пассивирование поверхности. Влияние структуры покрываемой поверхности на структуру осадков. Влияние состава электролита и режима процесса на структуру и свойства осадков. Влияние природы и концентрации разряжающихся ионов металлов. Влияние анионов. Влияние катионов других металлов, кислот и щелочей. Влияние концентрации водородных ионов. Влияние добавок органических веществ. Влияние плотности тока на структуру и свойства осадков.. Температура электролита. Перемешивание электролита. Влияние переменного тока.

Блестящие покрытия. Многослойные и композиционные (двухфазные) электрохимические покрытия. Губчатые осадки металлов.

3. Распределение тока и металла на катодной поверхности.

Распределение тока и металла на макропрофиле катода. Общие сведения. Природа рассеивающей способности электролитов и механизм перераспределения тока в них. Влияние различных факторов на распределение тока и металла. Методы исследования электрических полей в электролитах. Методы исследования рассеивающей способности электролитов. Критерии равномерности распределения тока и металла. Количественная оценка рассеивающей способности электролитов. Распределение тока и металла на микропрофиле катода. Изменение микрорельефа поверхности катода в процессе электроосаждения. Природа микрорассеивающей и выравнивающей способности электролита. Методы исследования микрораспределения и оценки выравнивающей и микрорассеивающей способности электролита.

4. Обработка поверхности металлических изделий в гальванотехнике.

Влияние загрязнений, природы металла и характера его предварительной обработки на качество покрытий. Механическая подготовка поверхности металлов. Химическая и электрохимическая очистка поверхности изделий. Химическое обезжиривание. Электрохимическое обезжиривание. Химическое травление. черных металлов. Химическое травление цветных металлов. Электрохимическое травление. Активирование. Промывка. Электрохимическое и химическое полирование.

5. Электроосаждение металлов и сплавов.

Цинкование и кадмирование. Свойства, назначение и области применения цинковых и кадмиевых покрытий. Поведение цинковых и кадмиевых покрытий в различных коррозионных средах. Поведение цинковых и кадмиевых покрытий в наружной атмосфере. Поведение цинковых и кадмиевых покрытий внутри помещений. Влияние условий осаждения цинковых и кадмиевых покрытий и способов их нанесения на свойства покрытий. Методы цинкования. Сравнительная характеристика электролитов цинкования. Кислые электролиты. Щелочные цианидные электролиты. Щелочные бесцианидные (цинкатные) электролиты. Электролиты кадмирования. Последующая пассивирующая обработка цинковых и кадмиевых покрытий. Сплавы на основе цинка.

Покрытия оловом и свинцом. Свойства, назначение и области применения оловянных покрытий. Свойства и применение оловянных покрытий. Методы оловянирования. Электролиты для осаждения оловянных покрытий. Сравнительная характеристика электролитов оловянирования. Вредные примеси в электролитах оловянирования. Оловянирование без внешнего источника тока (химический способ). Оплавление, пассивирование, декоративная отделка. Оловянирование из расплавов. Удаление оловянных покрытий. Осаждение покрытий сплавами на основе олова.

Электролитическое свинцевание. Кислые и щелочные (плюмбитные) электролиты. Свинцевания. Удаление свинцовых покрытий. Осаждение сплавов свинца.

Меднение. Свойства, назначение и области применения медных покрытий. Электролиты для осаждения медных покрытий. Сернокислые электролиты. Меднение стали непосредственно из сернокислых электролитов. Борфтористоводородные электролиты. Цианидные электролиты. Аммиачные электролиты. Пирофосфатные электролиты. Электролиты меднения на основе комплексных соединений с органическими лигандами. Удаление медных покрытий. Сплавы на основе меди.

Покрытия металлами группы железа. Электролитическое никелирование. Свойства, назначение и области применения никелевых покрытий. Электролиты для осаждения никелевых покрытий. Сернокислые электролиты. Борфтористоводородные электролиты. Сульфаминовые электролиты. Вредные примеси в никелевых электролитах. Аноды. Химическое никелирование. Удаление никелевых покрытий.

Электролитическое кобальтирование. Электролитическое железнение. Свойства, назначение и области применения покрытий. Электролиты кобальтирования и железнения. Электролитические сплавы на основе никеля или железа.

Электролитическое хромирование. Свойства, назначение и области применения хромовых покрытий. Особенности процесса хромирования. Электролиты для осаждения

хромовых покрытий Аноды. Интенсификация процесса хромирования. Удаление хромовых покрытий.

Электролитические покрытия серебром и золотом. Серебрение. Свойства и области применения серебряных покрытий. Цианидные электролиты. Бесцианидные электролиты. Серебрение без внешнего тока. Защита серебра от потемнения. Очистка потемневшей поверхности и удаление серебряных покрытий. Золочение. Общие сведения. Особенности процесса золочения, электролиты золочения. Золочение без внешнего тока.

Конверсионные покрытия.

Хроматная и хромитная пассивация цинковых и кадмиевых покрытий.

Оксидирование (воронение) стали. Оксидирование алюминия. Анодное оксидирование алюминия и его сплавов. Состав, свойства, назначение и области применения оксидных покрытий. Механизм формирования анодных пленок. Сравнительная характеристика электролитов. Последующая обработка оксидных пленок.

Фосфатирование. Типы фосфатных покрытий. Теоретические основы фосфатирования, состав, свойства, назначение и области применения фосфатных покрытий. Растворы фосфатирования. Подготовка поверхности перед фосфатированием. Особенности стадии активации в процессе фосфатирования. Последующая обработка фосфатных покрытий.

4. Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180	135
Аудиторные занятия:	1	36	27
Лекции (Лек)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	13,5
Лаборатория	0,5	18	13,5
Самостоятельная работа (СР):	3	108	81
Курсовая работа	2	72	54
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36	27
Вид контроля: зачет / экзамен	1	экзамен	
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7

Аннотация рабочей программы дисциплины «Структурный анализ химико-технологических систем при выборе и внедрении инновационных материалов» (Б1.В.ДВ.04.03)

1. Цель дисциплины – получение студентами знаний в области моделирования организационно-управленческих, технико-экономических и технологических процессов предприятий на всех этапах жизненного цикла инновационных проектов, инновационных технологий и продуктов для задач выбора и внедрения материалов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

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

- быть способным 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);

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

- быть способным самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11);

- быть способным применять методологию проектирования (ПК-13);

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

Знать:

- основные модели описания структуры и принципов функционирования химико-технологических систем;

- принципы системного анализа и их применение в задачах организационно-технологического моделирования бизнес-процессов объектов химической технологии;

- алгоритмы статистического анализа, принципы принятия решений, методы интеллектуального анализа данных, проблемы представления и интерпретации результатов при моделировании бизнес-процессов;

- особенности прикладных инженерно-технических задач в области химической технологии как задач организационно-экономического моделирования.

Уметь:

- применять методы организационно-экономического моделирования при решении задач выбора материалов как ресурса на всех этапах жизненного цикла функционирования химико-технологической системы;

- использовать современное алгоритмическое и программное обеспечение моделирования организационно-управленческих, технико-экономических и технологических процессов;

- применять методы организационно-технологического моделирования инновационных проектов для выбора и внедрения инновационных материалов технологических объектов, связанных с химической технологией.

Владеть:

- принципами моделирования бизнес-процессов;

- современными методами организационно-экономического моделирования процессов функционирования химико-технологических систем;

- принципами системного анализа объектов химической технологии;

- алгоритмическим и программным обеспечением решения технологических, организационно-управленческих, технико-экономических задач.

3. Краткое содержание дисциплины

Химико-технологическая система как промышленный объект. Производственно-корпоративные структуры. Задача выбора и внедрения инновационных материалов как задача обеспечения ресурсами объектов химической технологии. Критерии

функционирования технологических- промышленных объектов. Учет особенностей химико-технологических систем как промышленного объекта.

Процессы и методы организации и управления химико-технологическими системами Цели и функции управления. Основные элементы процесса управления. Модели процесса принятия решений. Методы управления. Характеристики, показатели, ресурсы и ограничения химико-технологической системы как бизнес-процесса.

Применение принципов системного анализа для управления химико-технологическими системами. Принципы системного анализа организации. Управление производственно-корпоративной структурой как задача системного анализа. Системы и подсистемы. Жизненный цикл промышленного объекта с регламентированными технологиями. Информационные ресурсы химико-технологической системы. Бизнес-процесс как объект системного анализа. Цели организационно-технологического моделирования и методы анализа процессов. Структура информационных объектов бизнес-процессов химико-технологической системы.

Классификация объектов организационно-технологического моделирования. Описание организационной структуры. Структурный анализ. Учет особенностей предметной области действующей организации: регламентированные технологии, технологические и конструкционные ограничения, организационно-экономические ограничения, экологические требования. Объекты: «данные», «функция», «процедура». Классификация бизнес-процессов. Алгоритм моделирования бизнес-процесса. Принципы формирования IDEF0-диаграммы химико-технологических систем. Типовые информационные объекты. Функции бизнес-процессов. Функциональная декомпозиция IDEF0.

Моделирование процедур поиска закономерностей и принятия решений с учетом предметной области задачи. Последовательные операционные процедуры (IDEF3, DFD) и их анализ. Статистический анализ. Логико-математические модели представления результатов поиска закономерностей. Интеллектуальный анализ данных. Проверка гипотез и обработка запросов. Обнаружение логических закономерностей в данных. Множественный регрессионный анализ. Экспертные системы. Знания. Экспертные оценки в задачах принятия решений. Продукционные правила. Построение баз знаний и их тестирование. Проверка гипотез с использованием моделей представления знаний. Экспертные системы объектов химической технологии.

Структурное моделирование химико-технологических систем.

Структурная модель химико-технологической системы как бизнес-процесса. Декомпозиция исходной задачи. Блок-схема проекта и алгоритм ее реализации. Выбор критериев эффективности и ввод ограничений. Анализ ресурсного обеспечения ХТС. Формирование обучающей выборки. Информационное обеспечение структурной модели ХТС. Организация интерфейса. Инфологическая модель. Базы данных. Процедуры интеллектуального анализа данных. Организация информационного обмена.

Алгоритмы организационно-технологического моделирования задачи выбора и внедрения инновационных материалов. Применение моделирования структурного моделирования ХТС при решении технологических и экономических задач. Роль моделирования технологических процессов при решении организационно-экономических задач.

4. Объём учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180	135

Аудиторные занятия:	1	36	27
Лабораторные работы (ЛР)		18	13,5
Практические занятия (ПЗ)		18	13,5
Самостоятельная работа (СР):	3	108	81
Контролируемая самостоятельная работа		72	54
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		36	27
Экзамен	1	36	
Вид контроля: зачет / экзамен	экзамен		
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Оборудование цехов защитных покрытий и основы проектирования»
(Б1.В.ДВ.05.01)**

1. Цель дисциплины – получение системы знаний в области проектирования и оснащения цехов защитных покрытий.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- готовностью 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);
- способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11);
- готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12);
- способностью применять методологию проектирования (ПК-13);
- готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14);
- способностью рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использовать современные прикладные программы и компьютерную графику, сетевые технологии и базы данных (ПК-15).

Знать:

- состав и назначение основного и вспомогательного оборудования цехов защитных покрытий;
- принципы подбора и расчета характеристик оборудования цехов защитных покрытий;
- основные методы нейтрализации сочных вод цехов защитных покрытий.

Уметь:

- принимать решения по компоновки линий нанесения защитных покрытий;
- осуществлять выбор материалов для изготовления основного и вспомогательного оборудования и коммуникационных сетей.

Владеть:

- навыками расчета основного и вспомогательного оборудования и смежных систем;
- навыками составления материальных балансов технологических потоков

- базовыми навыками комплексного анализа основных и вспомогательных технологических процессов

3. Краткое содержание дисциплины:

Основное и вспомогательное оборудование цехов защитных покрытий.

Состав оборудования. Основные узлы и их функции. Химическая стойкость материалов, применяемых для изготовления оборудования.

Ресурсоемкость цехов защитных покрытий.

Основные виды ресурсов, используемые в цехах защитных покрытий. Электрические системы. Водопотребление и водоотведение. Газоснабжение.

Экологические аспекты работы цехов защитных покрытий.

Очистные сооружения цехов защитных покрытий. Способы нейтрализации сточных вод и их применимость в зависимости от исходных условий. Газоочистка

Основы проектирования.

Технологические расчеты. Энергетические расчеты. Материальные расчеты

4. Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180	135
Аудиторные занятия:	2	72	54
Лекции (Лек)	0,5	18	13,5
Практические занятия (ПЗ)	1,5	54	40,5
Лаборатория	-	-	-
Самостоятельная работа (СР):	3	118	88,5
Проект	2	72	54
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	45,8	34,35
Вид контроля: зачет / экзамен	1	зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Проектный подход при создании и реконструкции химических производств» (Б1.В.ДВ.05.02)

1. Цель дисциплины – получение студентами базовых теоретических и практических знаний в области организации и управления проектированием технологий, оборудования, процессов и производственных химико-технологических систем наукоемких производств; применения методов планирования высокотехнологичными научно-исследовательскими, опытно-конструкторскими и опытно-технологическими проектами при создании новых и реконструкции существующих химических производств и наукоемкой ресурсосберегающей продукции.

Дисциплина позволяет освоить основные положения следующих разделов: проектный подход как стандартный способ ведения бизнеса; управление проектами как набор методов и средств достижения высокого качества, экономии средств, времени, ресурсов, снижения рисков, повышения надежности при реализации высокотехнологичных программ и проектов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры

должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- владеть системой менеджмента качества; умением организовать и внедрить их на наукоемких производствах (ПК-7);
- обладать готовностью создавать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных экспериментов; участвовать во внедрении результатов исследований и разработок (ПК-11);
- готовность применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12);
- обладать способностью составлять и проводить учебные курсы в рамках направления под руководством профессоров и опытных доцентов (ПК-13);
- обладать способностью разрабатывать методические материалы, используемые обучающимися в учебном процессе (ПК-14);
- обладать готовностью обучать персонал организаций современным методам организационно-экономического моделирования для принятия адекватных управленческих решений (ПК-15).

Знать:

- основные стадии архитектурно-строительного проектирования химических производств и технологического проектирования химических предприятий и процессов;
- основные принципы составления математических моделей, анализа и расчета процессов и аппаратов химической технологии;
- основные положения современной концепции управления проектами;
- процедуры, основные шаги и алгоритмы управления проектами;
- анализ бизнес-процессов и методы автоматизации процессов принятия решений в условиях высокой степени неопределенности и риска.

Уметь:

- обосновать выбор принципиальной ресурсосберегающей аппаратурно-технологической схемы химического производства;
- обосновать выбор типа и конструкции технологических аппаратов и вспомогательного оборудования;
- подготовить задания на разработку стройэнергокомплекса;
- пользоваться 2-3 основными информационными системами управления инновационными проектами и программами автоматизированного конструирования и проектирования процессов и аппаратов химических производств.

Владеть:

- основами технического проектирования, вопросами проектирования химических предприятий, отдельных цехов, технологических линий, химико-технологических систем и аппаратов химической технологии;
- формами, методами планирования, организации и управления научно-исследовательскими, опытно-конструкторскими и опытно-технологическими работами по созданию новых технологий и наукоемкой продукции.

3. Краткое содержание дисциплины:

Общие положения

Проектный подход как стандартный способ ведения бизнеса. Управление проектами как набор средств достижения высокого качества, экономии средств, времени, ресурсов, снижения риска, повышения надежности при реализации высокотехнологичных программ, проектов или мероприятий.

Роль НИОКР в разработке ресурсосберегающих химико-технологических систем

Прогрессивные разработки в области технических наук, предлагаемых для внедрения в производство. Роль НИОКР (ОТР) в разработке химико-технологических систем. Менеджмент научных исследований и государственная политика в области ресурсосбережения и наукоемких технологий.

Организационные структуры управления

Определение понятия «проект». Концепция и базовые понятия управления проектами. Целесообразность перехода к проектному управлению. Жизненный цикл проекта. Разделение проекта по фазам. Участники проекта. Команда проекта. Структуризация проекта. Построение иерархической структуры проектных работ. Методы структуризации проекта. Окружение проекта.

Принципы и методика проектирования

Развитие Российской промышленности в 80-90-х годах прошлого века и в начале XXI века. Проектирование химических предприятий как самостоятельная отрасль инженерного труда.

Особенности проектирования современного промышленного предприятия как процесса, рассчитанного на перспективу. Условия и целевые задачи проектирования предприятия. Типовые варианты проектирования промышленного предприятия.

Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию. Порядок разработки проектной документации.

Технологический процесс как основа промышленного проектирования

Этапы разработки технологической схемы. Система структурных единиц в химической технологии. Принципы выбора метода производства. Системный подход как обобщающий принцип создания безотходных производств. Эскизная технологическая схема. Основные стадии химико-технологического процесса. Расчет материальных и тепловых балансов по стадиям производства.

Анализ исходных материалов при разработке проектной документации

Проверка обоснованности метода производства. Непрерывные и периодические процессы, их характеристика и области рационального применения в химической промышленности. Разработка методов интенсификации технологических процессов. Системные и декомпозиционные (режимно-технологические и аппаратурно-конструктивные) методы интенсификации.

Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования

Классификация процессов на основе кинетических закономерностей. Теория явлений переноса как основа анализа процессов и аппаратов химической технологии, моделирования и разработки обобщенных методов расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов и аппаратов.

Общий вид уравнений скорости процессов; движущая сила и лимитирующие стадии; методы воздействия на лимитирующие стадии.

Влияние гидродинамической структуры потоков в аппаратах на физико-химические процессы. Типовые модели структуры потоков, определение их параметров и оценка адекватности модели объекту.

Обоснование и выбор типа и конструкции технологических аппаратов и вспомогательного оборудования. Технико-экономическая оптимизация при сопоставлении и выборе соответствующих процессов и аппаратов химической технологии, определении условий проведения процессов, проектировании и расчете аппаратов.

Методы исследования процессов и аппаратов химической технологии. Место и роль теоретических и экспериментальных исследований, вычислительного эксперимента. Системный подход к изучению и созданию новых процессов и аппаратов. Исследование процессов на микро- и макроуровнях. Основные принципы составления математических моделей, анализа и расчета процессов и аппаратов. Сочетание физического и математического моделирования для решения химико-технологических задач.

Стандартное и нестандартное технологическое оборудование.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180	135
Аудиторные занятия:	1,5	62	46,5
Лекции (Лек)	0,5	18	13,5
Практические занятия (ПЗ)	1,0	44	33
Самостоятельная работа (СР):	3,5	118	88,5
Реферат	1,0	36	27
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,5	81,8	61,35
Вид контроля: зачет / экзамен	зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы учебной практики: практики по получению профессиональных умений и навыков (Б2.В.01(У))

1. Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

2. В результате прохождения практики обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК) и общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

– готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

– готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

– способностью подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности (ОК-5);

– готовностью 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);

– готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

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

Знать:

– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий

– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры

Уметь:

– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;

- использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;
- выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.

Владеть:

- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;
- методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;
- навыками выступлений перед учебной аудиторией.

3. Краткое содержание практики

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и учебной работы (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (модуль 3).

Модуль 1. Введение – цели и задачи практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Организационно-методические мероприятия.

Модуль 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Принципы, технологии, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной работы кафедры.

Модуль 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательской работы кафедры.

4. Объем практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	6	216	162
Аудиторные занятия:	-	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6	216	162
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		215,5	161,85
Вид итогового контроля: зачет / экзамен	зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы производственной практики: НИР (Б2.В.02(Н))

1. Цель производственной практики НИР – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой НИР

2. В результате выполнения НИР обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать профессиональными (ПК) компетенциями:

- готовностью к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);
- способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2);
- 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);
- способностью 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);
- способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности (ПК-5);
- готовностью 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);
- готовностью 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);
- способностью самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8);
- готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с требованиями магистерской программы (ПК-9);
- 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);
- способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11);
- готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12);
- способностью применять методологию проектирования (ПК-13);
- готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14);
- способностью рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использовать современные прикладные программы и компьютерную графику, сетевые технологии и базы данных (ПК-15).

Знать:

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;
- принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

Уметь:

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой НИР;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;
- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

Владеть:

- приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей

3. Краткое содержание Научно-исследовательской работы

НИР включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (модуль 3).

Модуль 1. Введение – цели и задачи НИР. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Модуль 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности, системой управления научными исследованиями. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Планирование научной деятельности организации.

Модуль 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

4. Объем научно-исследовательской работы

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость НИР по учебному плану	34	1224	918
Аудиторные занятия:	25,67	924	693
Самостоятельная работа (СР):	8,33	300	225
Контактная самостоятельная работа	0,02	0,8	0,6
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	8,31	299,2	224,4
Вид итогового контроля: зачет / экзамен	Зачет		

Аннотация рабочей программы производственной практики: технологической практики (Б2.В.03(П))

1. Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

2. В результате прохождения практики обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- готовностью к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);
- способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2);
- 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);
- 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);
- способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности (ПК-5);
- готовностью 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);
- готовностью 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);
- способностью самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8);
- готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с требованиями магистерской программы (ПК-9);
- 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);
- способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11);
- готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12);
- способностью применять методологию проектирования (ПК-13);
- готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14);
- способностью рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использовать современные прикладные программы и компьютерную графику, сетевые технологии и базы данных (ПК-15).

Знать:

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;
- принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

Уметь:

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;
- -выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;
- -анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

Владеть:

- приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей

3. Краткое содержание практики

Технологическая практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (модуль 3).

Модуль 1. Введение – цели и задачи технологической практики. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Модуль 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности, системой управления научными исследованиями. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Планирование научной деятельности организации.

Модуль 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

4. Объем технологической практики

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	3,0	108	81
Аудиторные занятия:	-	-	-
Самостоятельная работа (СР):	3,0	108	81
Контактная самостоятельная работа	-	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	-	107,8	80,85
Вид итогового контроля: зачет / экзамен	зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы преддипломной практики (Б2.В.04(Пд))

1. Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

2. В результате прохождения практики обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими (ПК) компетенциями:

- готовностью к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);
- способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2);
- 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);
- способностью 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);
- способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности (ПК-5);
- готовностью 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);
- готовностью 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);
- способностью самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8);
- готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с требованиями магистерской программы (ПК-9);
- 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);
- способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11);
- готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12);
- способностью применять методологию проектирования (ПК-13);
- готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14);
- способностью рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использовать современные прикладные программы и компьютерную графику, сетевые технологии и базы данных (ПК-15).

Знать:

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;
- принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

Уметь:

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;
- -выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;
- -анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

Владеть:

- приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей

3. Краткое содержание практики

Преддипломная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (модуль 3).

Модуль 1. Введение – цели и задачи преддипломной практики. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Модуль 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности, системой управления научными исследованиями. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Планирование научной деятельности организации.

Модуль 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

4. Объем преддипломной практики

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	6,0	216	162
Аудиторные занятия:	-	-	
Самостоятельная работа (СР):	6,0	216	162
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		215,8	161,85
Вид итогового контроля: зачет / экзамен	зачет с оценкой		

**Аннотация рабочей программы защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
(Б3.Б.01)**

1. Цель программы защиты выпускной квалификационной работы – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой защиты выпускной квалификационной работы.

2. В результате защиты выпускной квалификационной работы обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК), общепрофессиональными компетенциями (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, четко и ясно излагать проблемы и решения, аргументировать выводы (ОК-4);
- способностью подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности (ОК-5);
- готовностью 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);
- готовностью самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи (ОК-7);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способностью самостоятельно развивать базовые знания теоретических и прикладных наук при моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способностью применять основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом последствий для общества, экономики и экологии (ОПК-4);
- готовностью применять принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при решении профессиональных задач (ОПК-5);
- способностью выполнять маркетинговые исследования и разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности (ОПК-6);
- готовностью проводить патентный поиск, исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок и использовать процедуры защиты интеллектуальной собственности (ОПК-7);
- готовностью проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний (ОПК-8);
- способностью к самостоятельному освоению новых методов исследования и изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОПК-9);
- готовностью к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);
- способностью использовать методы моделирования и оптимизации,

стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2);

- 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);

- способностью 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);

- способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности (ПК-5);

- готовностью 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);

- готовностью 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);

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

- готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с требованиями магистерской программы (ПК-9);

- 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);

- способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11);

- готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12);

- способностью применять методологию проектирования (ПК-13);

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

- способностью рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использовать современные прикладные программы и компьютерную графику, сетевые технологии и базы данных (ПК-15).

Знать:

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;

- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;

- принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

Уметь:

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;
- -выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;
- -анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

Владеть:

- приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей

3. Краткое содержание программы защиты выпускной квалификационной работы

Программа защита выпускной квалификационной работы включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (модуль 3).

Модуль 1. Введение – цели и задачи выпускной квалификационной работы. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Модуль 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности, системой управления научными исследованиями. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Планирование научной деятельности организации.

Модуль 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

4. Объем программы защиты выпускной квалификационной работы

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость программы защиты выпускной квалификационной работы по учебному плану	6,0	216	162
Аудиторные занятия:	-	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	216	162
Контактная самостоятельная работа	-	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	-	-	-
Вид итогового контроля: зачет / экзамен	-		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Профессионально-ориентированный перевод» (ФТД.1)

1. Цель дисциплины - приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью пользоваться государственным языком Российской Федерации и иностранным языком как средством делового общения, четко и ясно излагать проблемы и

решения, аргументировать выводы (ОК-4);

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1).

Знать:

- основные способы достижения эквивалентности в переводе;
- основные приемы перевода;
- языковую норму и основные функции языка как системы;
- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий;

уметь:

- применять основные приемы перевода;
- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;
- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;
- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста;

владеть:

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;
- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;
- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;
- основной иноязычной терминологией специальности;
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Перевод предложений с видовременными формами Indefinite, Continuous

1.1. Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод простого повествовательного предложения настоящего, будущего и прошедшего времени.

Особенности перевода вопросительных и отрицательных предложений в различных временах.

1.2 Перевод предложений во временах Indefinite, Continuous. Чтение и перевод по теме "Физико-химия".

Модуль 2. Перевод предложений с использованием видовременных форм Perfect, Perfect Continuous.

2.1. Перевод предложений во временах групп Perfect, Perfect Continuous (утвердительные, вопросительные и отрицательные формы). Особенности употребления вспомогательных глаголов.

2.2 Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога.

Чтение и перевод текстов по теме "Наука и научные методы". Активизация лексики прочитанных текстов.

2.3. Перевод придаточных предложений.

Придаточные подлежащие.

Придаточные сказуемые.

Придаточные определительные.

Придаточные обстоятельственные, придаточные дополнительные.

2.4. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода.

Практика перевода на примерах текстов о *Химии, технологии материалов, Д.И. Менделееве, науке и химической технологии.*

2.5. Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Прямая и косвенная речь.

2.6. Различные варианты перевода существительного в предложении.

2.7. Модальные глаголы и особенности их перевода.

Развитие навыков перевода по теме "Наука завтрашнего дня".

2.8. Специальная терминология по теме "Лаборатория".

2.9. Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме "Лаборатория, измерения в химии и физико-химии".

Модуль 3. Особенности перевода предложений с использованием неличных форм глагола.

3.1. Неличные формы глагола.

Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий.

3.2. Инфинитивные обороты.

Оборот дополнение с инфинитивом. Варианты перевода на русский язык. Терминология по теме "Современные технологии".

3.3. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.

Терминология по теме "Материаловедение и технологии материалов".

3.4. Перевод причастных оборотов.

Абсолютный причастный оборот и варианты перевода.

Развитие навыков перевода по теме "Технология наноматериалов".

Общее количество модулей - 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	54
Контактная работа (КР):	1	18	13,5
Лекции	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	18	13,5
Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены	-	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1	54	40,5
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	1	53,8	40,35
Вид контроля: <u>зачет</u> / экзамен	зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Социология и психология профессиональной деятельности» (ФТД.2)

Программа дисциплины «Социология и психология профессиональной деятельности» составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС 3+) высшего образования (ВО) для обучения в магистратуре, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленным опытом преподавания социально-психологических дисциплин на кафедре социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Цель учебного курса направлена на формирование социально ответственной

личности, способной осуществлять критический анализ проблемных ситуаций, вырабатывать конструктивную стратегию действий, организовывать и руководить работой коллектива, в том числе в процессе межкультурного взаимодействия, рефлексировать свое поведение, выстраивать и реализовывать стратегию профессионального развития.

Изучение дисциплины «Социология и психология профессиональной деятельности» способствует приобретению следующих общекультурных (ОК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

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

Знать:

- сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в коллективе в условиях профессиональной деятельности;

- методы самоорганизации и развития личности, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и профессионального поведения в группе;

- конфликтологические аспекты управления в организации;

- методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.

Уметь:

- планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива;

- анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;

- устанавливать с коллегами отношения, характеризующиеся конструктивным уровнем общения;

- вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач.

Владеть:

- социально-психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;

- теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных, групповых и межкультурных конфликтов;

- способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;

- способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.

МОДУЛЬ 1. Общество и личность: новые условия и факторы профессионального развития личности.

1.1. Современное общество в условиях глобализации и информатизации. Типы современных обществ: общество риска, общество знания, информационное общество. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии. Личность в современном обществе. Рефлексирующий индивид. Человек как субъект деятельности. Самодиагностика и самоанализ профессионального развития.

1.2. Общее понятие о личности

Личность и ее структура. Самосознание: самопознание, самоотношение, саморегуляция. Основные подходы к изучению личности. Развитие личности. Социальная и психологическая структура личности. Ценностные ориентации и предпочтения личности. Личность в системе непрерывного образования. Самообразование как основа непрерывного образования. Толерантное восприятие социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий.

1.3. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.

Темперамент и характер в структуре личности. Проявление темперамента в деятельности. Структура и типология характера. Формирование характера. Построение взаимодействия с людьми с учетом их индивидуальных различий. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Ценности как основа целеполагания. Цели и ключевые области жизни. Life Management и жизненные цели. Smart - цели и надцели. Цель и призванные обеспечить ее достижения задачи и шаги. Копинг-стратегии. Искусство управлять собой.

1.4. Когнитивные процессы личности

Общая характеристика когнитивных (познавательных) процессов личности. Ощущение и восприятие: виды, свойства, особенности развития. Внимание и память: виды, свойства, функции. Развитие и воспитание внимания. Возрастные и индивидуальные особенности памяти. Приемы рационального заучивания. Мышление и его формирование. Типология мышления: формы, виды, операции, индивидуальные особенности. Мышление и речь. Способы активизации мышления. Воображение: виды, функции, развитие. Воображение и творчество. Приемы эффективного чтения. Тренировка памяти и внимания.

1.5. Функциональные состояния человека в труде. Стресс и его профилактика

Общее понятие об эмоциях и чувствах: функции, классификация, особенности развития. Способы управления своим эмоциональным состоянием. Общее представление о воле. Психологическая структура волевого акта. Развитие и воспитание силы воли. Функциональные состояния человека в труде. Регуляторы функциональных состояний. Классификация функциональных состояний. Психологический стресс как функциональное состояние. Психология стресса. Профилактика стресса и формирование стрессоустойчивости. Методы управления функциональными состояниями.

1.6. Психология профессиональной деятельности

Человек и профессия. Структура профессиональной деятельности. Психологические направления исследования человека в структуре профессиональной деятельности. Профессиографирование как метод изучения профессиональной деятельности. Виды профессиографирования. Задачи психологии профессиональной деятельности. Психологические признаки и регуляторы труда. Профессионально важные качества.

Модуль 2. Человек как участник трудового процесса

2.1. Основные этапы развития субъекта труда

Человек как субъект труда: структура основных компонентов. Этапы развития субъекта труда (периодизация Е. А. Климова). Кризисы профессионального становления (Е. Ф. Зеер). Внутриличностный конфликт и способы его разрешения.

2.2. Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом

Потребности и мотивы личности. Классификация потребностей и виды мотивации. Иерархия потребностей (пирамида А. Маслоу). Трудовая мотивация. Мотивы трудового поведения (В. Г. Подмарков). Основные теории трудовой мотивации и удовлетворенности трудом (Д. Макклеланд, Ф. Герцберг, В. Врум и др.). Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Психологические теории мотивации в организации. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации. Методики определения мотивации к успеху.

2.3. Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности

Психологическая система трудовой деятельности. Мотивационный процесс как основа целеполагания. Этапы достижения цели. Структура мотивационного процесса. Критерии эффективности целеполагания. Классификация целей. Разработка программы реализации цели. Стратегическое планирование.

2.4. Профессиональная коммуникация

Психология общения. Составные элементы процесса общения. Функции и виды общения. Типы общения. Характеристики личности, способствующие успешности общения. Обмен информацией и коммуникативные барьеры. Авторитарная и диалогическая коммуникация. Общение как взаимодействие (интеракция). **Межличностное восприятие и построение имиджа. Профессиональное общение. Культура делового общения.**

2.5. Психология конфликта

Конфликт как особая форма взаимодействия. Структура, динамика, функции конфликтов. Основные стадии развития конфликтов. Классификация конфликтов. Основные этапы поиска выходов из конфликтной ситуации. Профессиональные конфликты. Источники конфликтов. Конфликтогенные личности. Условия конструктивного разрешения конфликтов. Управление конфликтными ситуациями в коллективе. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

2.6. Трудовой коллектив. Психология совместного труда

Группа. Коллективы. Организации. Понятие группы. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные, формальные и неформальные, референтные группы. Профессиональные коллективы. Динамика формирования коллектива. Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Деятельность команд в организации. Социометрия. Психология совместной трудовой деятельности. Признаки группового субъекта труда. Классификация организаций. Способ организации совместной деятельности. Психология группы. Социально-психологические особенности малой организованной группы. Социально-психологический климат группы.

2.7. Психология управления

Управление как социальный феномен. Субъект и объект управления. Управленческие отношения как предмет науки управления. Этапы ее развития. Управленческая деятельность. Основные управленческие культуры: характерные черты и особенности. Основные функции управленческой деятельности. Социально-психологическое обеспечение управления коллективом. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования. Проблема человека в системе управления. Личность и организация.

Курс изучается на базе знаний, полученных студентами по истории, философии, психологии, социологии. Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения контрольных точек и зачета. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 час.), в том числе 18 ч. – лекционные занятия, 18 ч. – семинарско-практические занятия, 36 ч. – самостоятельная работа. Итоговой формой контроля является зачет.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	54
Контактная работа (КР):	1	36	27
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,5	18	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	13,5
Самостоятельная работа (СР):	1	36	27
Контактная самостоятельная работа	-	0,2	0,15

Самостоятельное изучение разделов дисциплины	-	35,8	26,85
Вид контроля: зачет / экзамен	зачет		