МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Технологии неорганических веществ и
высокотемпературных материалов

_____ Д.О. Лемешев

Протокол № 1
«31» августа 2018 г.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ

по направлению подготовки

18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа:

Электрохимические процессы и производства

форма обучения:

очная

Квалификация: **Магистр**

Москва, 2018

Разработчики основной образовательной программы (ООП) магистратуры:

Д.т.н., профессор В.А. Колесников _____

К.х.н., доцент В.Т. Новиков _____

ООП магистратуры обсуждена и одобрена на заседании кафедры технологии неорганических веществ и электрохимических процессов протокол №16 от «29» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой технологии неорганических веществ и электрохимических процессов

Д.т.н., профессор В.А. Колесников _____

Программа магистратуры по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Электрохимические процессы и производства» рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета факультета технологии неорганических веществ и высокотемпературных материалов № 1 от «31» августа 2018 г.

Согласовано:
начальник Учебного управления _____ Н. А. Макаров

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ

4.1 Общая характеристика образовательной деятельности

Образовательная деятельность по программе магистратуры предусматривает:

– проведение учебных занятий по дисциплинам (модулям) в форме лекций, семинарских занятий, консультаций, лабораторных работ, иных форм обучения, предусмотренных учебным планом;

– проведение практик;

– проведение научных исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры;

– проведение контроля качества освоения программы магистратуры посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся, государственной итоговой аттестации обучающихся.

4.2. Учебный план подготовки магистров

Учебный план подготовки магистров разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 18.04.01 – Химическая технология, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.11.2014 № 1494 В учебном плане отображена логическая последовательность освоения циклов и разделов ООП (дисциплин, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указана общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

Учебный план подготовки магистра по направлению 18.04.01 – Химическая технология, магистерская программа – «Электрохимические процессы и производства» прилагается.

4.3. Календарный учебный график

Последовательность реализации программы магистратуры по годам и семестрам (включая теоретическое обучение, практики, научные исследования, промежуточные и государственную итоговую аттестации, каникулы) приводится в календарном учебном графике (приложение – календарный учебный график).

4.4. Аннотации рабочих программ дисциплин

4.4.1. Дисциплины обязательной части (базовая часть)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Философские проблемы науки и техники» (Б1.Б.1)

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

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

Обладать следующими компетенциями:

- способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способности совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4).

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;
- 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.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Место техники и технических наук в культуре техногенной цивилизации

Техногенная цивилизация и цивилизационный подход и его концепции. 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 учебной дисциплины

4 ЗЕ (144 часа). Из них аудиторная нагрузка – 54 (лекций – 18 часов, практических занятий – 36 часов), самостоятельная работа – 54 часа. Форма контроля – экзамен.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**	**108**
Контактная работа	**1,5**	**54,4**	**40,9**
Аудиторные занятия:	**1,5**	**54**	**40,5**
Лекции	0,5	18	13,5
Практические занятия	1	36	27
Самостоятельная работа (СР):	**1,5**	**54**	**40,5**
Вид контроля: экзамен	**0,99**	**35,6**	**26,7**
Контактная работа-консультация	**0,01**	**0,4**	**0,3**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Теоретические и экспериментальные методы в химии» (Б1.Б.2)

1. Цель дисциплины: получение знаний о современных методах исследования, необходимых для данного направления подготовки.

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

Обладать следующими компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);

- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);

- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

Знать:

- основные особенности и характеристики дисперсных систем;
- основные методы определения элементного состава материалов;
- экспериментальные методы определения кристаллической структуры вещества;
- теоретические основы рентгенографии, нейтронографии, электронографии;
- основные методы определения размеров и формы частиц; статистические функции распределения для описания дисперсного состава;
- теоретические основы современных методов определения размеров частиц различных дисперсных материалов;
- теоретические основы адсорбции на пористых материалах;
- основные уравнения, описывающие изотермы адсорбции на различных материалах;
- экспериментальные методы определения удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам.

Уметь:

- определять элементный состав дисперсных материалов;
- проводить идентификацию фаз моно и многофазных образцов по данных рентгенофазового анализа;
-определять параметры кристаллической решетки и размер кристаллитов по данным рентгенофазового анализа;
- составлять морфологическое описание, проводить дисперсионный анализ по данным микроскопических исследований, рассчитывать статистические распределения для дисперсионного анализа;
- проводить анализ пористой структуры;
- проводить расчет удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам по данным адсорбционных измерений;

Владеть:

- методами определения элементного состава;
- методами определения фазового состава и параметров кристаллической структуры соединения;
- методами определения размеров частиц различных дисперсных материалов;
- экспериментальными методами определения удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам;
- теоретическими основами расчетов удельной поверхности и других характеристик пористой структуры из адсорбционных данных.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Основные характеристики дисперсных систем

Классификация дисперсных систем. Основные характеристики дисперсных материалов и методы их исследования.

Модуль 2. Определение элементного состава

Атомная и рентгеновская спектроскопия, масс-спектрометрический анализ. Физико-химические основы методов. Аппаратурное оформление. Преимущества и ограничения различных методов определения элементного состава.

Модуль 3. Дифракционные методы анализа дисперсных систем

Физико-химические основы метода. Рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ. Электронография и нейтронография. Аппаратурное оформление. Идентификация фаз в одно- и многокомпонентных дисперсных системах. Определение параметров кристаллической решетки и размера кристаллита анализируемого вещества.

Модуль 4. Определение размера и формы частиц

Дисперсионный анализ. Методы дисперсионного анализа и интервалы их применимости. Различные формы элементов дисперсной фазы. Параметры, используемые для характеризации размеров частиц неправильной формы. Функции распределения и их графическое представление. Статистические распределения для описания дисперсного состава.

Микроскопические методы определения дисперсного состава. Оптическая микроскопия. Основы метода. Классификация оптических микроскопов. Основные методы исследования. Метод светлого и темного поля. Поляризация. Метод фазового контраста. Флуоресцентная микроскопия. Методика микроскопического анализа.

Электронная микроскопия. Основы метода. Аналитические методы, используемые в электронной микроскопии.

Просвечивающая электронная микроскопия. Принцип работы просвечивающего электронного микроскопа. Метод темного и светлого поля. Методика проведения анализа.

Сканирующая электронная микроскопия. Принцип работы сканирующего электронного микроскопа. Использование вторичных и отраженных электронов. Методика проведения анализа.

Сканирующая зондовая микроскопия. Основы метода. Преимущества и ограничения.

Сканирующая туннельная микроскопия. Принцип работы сканирующего туннельного микроскопа. Различные режимы работы микроскопа. Методика проведения анализа.

Атомно-силовая микроскопия. Принцип работы атомно-силового микроскопа. Различные режимы работы микроскопа. Методика проведения анализа.

Проведение дисперсионного анализа по микрофотографиям. Цифровое изображение и его обработка. Морфологическое описание. Методика проведения подсчета частиц. Расчет и построение кривых распределения частиц по размерам.

Определение размеров частиц методом светорассеяния**.** Турбидиметрия и нефелометрия. Преимущества и ограничения методов.

Фотон-корреляционная спектроскопия**.** Основы метода и аппаратурное оформление. Преимущества и ограничения метода.

Седиментационный анализ. Седиментация в гравитационном и центробежном поле. Методы и приемы, используемые в седиментационном анализе. Аппаратурное оформление. Определение размеров частиц по седиментационно-диффузионному равновесию.

Определение размеров частиц методом малоуглового рассеяния. Суть и физические основы метода. Рассеяние рентгеновских и нейтронных лучей. Аппаратурное оформление. Преимущества и ограничения методов.

Модуль 5. Определение удельной поверхности и других характеристик пористых тел

Классификация и основные характеристики пористых тел. Особенности адсорбции на пористых телах. Экспериментальные методы измерения адсорбции. Аппаратурное оформление динамических и статических методов измерения адсорбции: принципиальные схемы и расчет величины адсорбции.

Метод БЭТ как стандартный метод определения удельной поверхности твердых тел. Выбор адсорбатов и условий проведения адсорбции. Одноточечный и многоточечный метод БЭТ. Условия применения уравнения Ленгмюра для определения удельной поверхности. Применение других уравнений для определения удельной поверхности из адсорбционных данных.

Адсорбция в мезопорах. Капиллярная конденсация, основные термины и определения. Изотермы капиллярной конденсации для модельных пор. Классификация типов петель адсорбционно-десорбционного гистерезиса и форма пор. Расчет распределения объема и удельной поверхности мезопор по размерам с использованием различных методов расчета (модельные и безмодельные). Учет толщины адсорбционного слоя при расчете распределения пор по размерам.

Адсорбция в микропорах. Теория объемного заполнения микропор Дубинина, ее применение для описания адсорбции на микропористых телах. Учет адсорбции на внешней поверхности при определении объема микропор. Прямые экспериментальные методы определения объема и размеров микропор.

Сравнительные методы, основанные на стандартных изотермах и эталонных образцах. Расчет истинного объема микропор и внешней удельной поверхности с использованием сравнительных методов.

Общее количество модулей - 3. Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы в химии» изучается на 1 курсе, во 2-ом семестре магистратуры.

Объем учебной дисциплины:

3 ЗЕ (108 ч). Из них аудиторная нагрузка – 36 (лекций – 18 ч, практических занятий – 18 ч), самостоятельная работа – 36 ч. Форма контроля – экзамен.

	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**	**81**
Контактная работа	**1,01**	**36,4**	**27,3**
Аудиторные занятия:	**1**	**36**	**27**
Лекции (Лек)	0,5	18	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	13,5
Самостоятельная работа (СР):	**1**	**36**	**27**
Расчетно-графические работы	1	36	27
Вид итогового контроля: экзамен	**0,99**	**35,6**	**26,7**
Контактная работа-консультация	**0,01**	**0,4**	**0,3**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Деловой иностранный язык» (Б1.Б.3)

1. Цели 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 общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук(ОК-4);

– свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);

– самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно несвязанных со сферой деятельности (ОК-9);

– способность и готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

– к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);

- к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- к анализу технологичности изделий и процессов, к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий;

- к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительский решений в условиях спектра мнений, определению порядка проведения работ;

- к организации повышения квалификации и тренингу сотрудников подразделений;

- к проведению патентных исследований, к обеспечению патентной чистоты новых проектных решений и патентоспособности показателей технического уровня проекта.

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:

– вести деловую переписку на изучаемом языке;

– работать с оригинальной литературой по специальности;

– работать со словарем;

– вести речевую деятельность применительно к сфере деловой и профессиональной коммуникации.

Владеть:

– иностранным языком на уровне делового и профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере деловой 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:

Раздел 1. Грамматические аспекты делового общения на иностранном языке.

1.1 Грамматические трудности изучаемого языка: Видовременные формы глагола в действительном залоге (в письменной и устной речи в сфере делового общения).

1.2 Особенности употребления страдательного залога в устной речи в ситуациях бизнес общения. Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов в деловой корреспонденции.

1.3 Основы деловой корреспонденции. Деловое письмо. Требования к деловому письму. Способы расположения текста в деловом письме.

1.4 Практика устной речи по теме «Речевой этикет делового общения» (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).

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

2.1 Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес литературы на изучаемом языке.

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

2.3 Грамматические трудности изучаемого языка. Особенности употребления неличных форм глагола в деловой документации на английском языке (причастия, причастные обороты, герундий).

2.4 Изучающее чтение текстов в сфере делового общения.

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

Раздел 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения.

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

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

3.3 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 в процессе делового общения.

3.4 Презентация научного материала и разговорная практика делового общения по темам: «Технологии будущего», «Бизнес проекты в сфере химии и химической технологии».

4. Объем учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы – 72 часа, в том числе 27 часов – контактная работа, 45 – самостоятельная работа. Итоговой формой контроля является зачет.

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа	**0,75**	**27**	**20,25**
Аудиторные занятия	**0,75**	**27**	**20,25**
Лекции (Лек)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0.75	27	20,25
Самостоятельная работа (СР):	**1,25**	**45**	**33,75**
Вид итогового контроля: зачет	**-**	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Избранные главы процессов и аппаратов химической технологии» (Б1.Б.4)

1. Цель дисциплины: получение дополнительных знаний в области процессов и аппаратов химической технологии, необходимых для данного направления подготовки.

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

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

- обладать 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 совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);

- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);

- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);

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

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

Знать:

- теоретические основы процессов массопереноса в системах с участием твердой фазы; методы расчета массообменных аппаратов;

- основные закономерности равновесия и кинетики массообменных процессов с участием твердой фазы; методы интенсификации работы массобменных аппаратов;

- закономерности процессов выпаривания растворов; тепловые и материальные балансы процесса; методы расчета одно- и многокорпусных выпарных установок;

- закономерности влияния структуры потоков в аппаратах на технологические процессы.

- основные уравнения равновесия при адсорбции и ионном обмене, динамику сорбции и ионного обмена; методы расчета адсорбционных и ионообменных аппаратов;

- методы описания равновесия и кинетика массопереноса в процессах в системе жидкость-жидкость;

Уметь:

- определять основные характеристики процессов с участием твердой фазы, таких как сушка и адсорбция;

- определять параметры процессов в промышленных аппаратах с участием твердой фазы;

- уметь решать конкретные задачи расчета и интенсификации массообменных процессов;

- определять параметры процесса выпаривания;

- определять дифференциальные и интегральные функции распределения времени пребывания частиц в аппарате.

Владеть:

- методами определения основных параметров оборудования, используемого для проведения технологических процессов с участием твердой фазы;

- методами определения основных параметров оборудования, используемого для проведения процессов выпаривания;

- методами определения реальной структуры потоков в аппаратах для определения параметров технологических процессов

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Процессы и аппаратура выпаривания растворов

Процесс выпаривания растворов и области его применения. Выпаривание растворов в одноступенчатых аппаратах. Материальный баланс однокорпусного выпарного аппарата. Определение расхода тепла на проведение процесса выпаривания. Многокорпусное выпаривание. Распределение полезной разности температур по корпусам. Выпаривание под вакуумом и с тепловым насосом. Конструкции выпарных аппаратов.

Модуль 2. Структура потоков в аппаратах

Цели и задачи изучения реальной структуры потоков. Характеристика структуры потоков по распределению времени их пребывания в проточных аппаратах. Типовые физические модели структуры потоков: идеального вытеснения (МИВ), идеального смешения (МИС), диффузионная и ячеечная. Учёт структуры потоков при расчёте средней движущей силы и скорости тепло- и массообмена.

Модуль 3. Процесс сушки и области его применения

Контактная и конвективная сушки. «Н-Х» диаграмма состояния влажного воздуха. Материальный и энергетический баланс конвективной сушилки. Варианты проведения процесса конвективной сушки. Равновесие фаз при сушке. Формы связи влаги с материалом. Конструкции конвективных и контактных сушилок.

Модуль 5. Адсорбция в системе «жидкость – твердое» и «газ – твердое»

Основные промышленные адсорбенты и их свойства. Равновесие при адсорбции. Материальный баланс процесса адсорбции. Кинетика адсорбции. Устройство адсорберов.

Модуль 6. Теоретические основы экстракции в системе жидкость-жидкость

Методы расчета аппаратов жидкостной экстракции. Расчет процесса экстракции с помощью тройной диаграммы. Промышленная экстракционная аппаратура.

Общее количество модулей – 6. Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы в химии» изучается на 1 курсе, в 1-ом семестре магистратуры.

Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	В зачетных един.	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**	**81**
Контактная работа	**1,51**	**54,4**	**40,8**
Аудиторные занятия:	**1,5**	**54**	**40,5**
Лекции (Лек)	-	12	9
Практические занятия (ПЗ)	-	26	19,5
Лаборатория	-	16	12
Самостоятельная работа:	**1,5**	**36**	**27**
Расчетно-графические работы	-	18	13,5
Другие виды самостоятельной работы	**-**	18	13,5
Вид контроля: экзамен	**0,49**	**17,6**	**13,2**

Контактная работа-консультация	**0,01**	**0,4**	**0,3**

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Оптимизация химико-технологических процессов» (Б1.Б.5)

Цель дисциплины: приобретение обучающимися знаний о методах оптимизации химико-технологических процессов, базовых знаний о структуре и принципах функционирования автоматизированных компьютерных систем прикладной информатики в проектно-исследовательских институтах, на производствах и предприятиях химической, биохимической и нефтегазохимической отраслей промышленности.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования (ОК-5);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения профессиональных задач (ОК-8);
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений (ОК-9);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном 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 к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).

Знать:

- методы оптимизации химико-технологических процессов, структуру и принципы функционирования автоматизированных компьютерных систем прикладной информатики в проектно-исследовательских институтах, на производствах и предприятиях химической, биохимической и нефтегазохимической отраслей промышленности.

Уметь:

- применять аналитические и численные методы оптимизации для решения задач энергоресурсосбережения в химической технологии; методы нелинейного программирования (НЛП), динамического программирования (ДП), линейного программирования (ЛП) для решения оптимизационных задач;
- оптимизировать химико-технологические процессы с использованием технологических и экономических критериев оптимальности и неопределенных множителей Лагранжа при наличии ограничений в виде равенств.

Владеть:

- знаниями в области компьютерного моделирования и оптимизации энергоресурсосберегающих технологий химической и смежных отраслей промышленности;

- принципами функционирования компьютерных систем проектирования и управления технологическими процессами; компьютерными автоматизированными системами предприятий: АИС (базы данных и знаний), АСНИ, АЛИС, САПР, АСУ и АОС (тренажеры).

Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Применение аналитических и численных методов оптимизации для решения задач энергоресурсосбережения в химической технологии

Оптимизация химико-технологических процессов с использованием технологических и экономических критериев оптимальности;

Оптимизация химико-технологических процессов с применением неопределенных множителей Лагранжа при наличии ограничений в виде равенств;

Модуль 2. Применение методов программирования для решения оптимизационных задач

Применение методов нелинейного программирования (НЛП) для решения оптимизационных задач;

Применение методов динамического программирования (ДП) для решения оптимизационных задач;

Применение методов линейного программирования (ЛП) для решения оптимизационных задач;

компьютерные автоматизированные системы предприятий: АИС (базы данных и знаний), АСНИ, АЛИС, САПР, АСУ и АОС (тренажеры).

При выполнении лабораторных работ и решении задач оптимизации применяется программный пакет MATLAB и табличный процессор Excel.

Дисциплина «Оптимизация химико-технологических процессов» изучается в 3-ем семестре на 2 курсе магистратуры.

Объем учебной дисциплины

4 ЗЕ (144 часа). Из них аудиторная нагрузка – 54 ч (лекций – 12 ч, практических занятий – 26 ч, лабораторных занятий – 16 ч), самостоятельная работа – 90 ч. Форма контроля – зачет.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**	**108**
Аудиторные занятия:	**1,5**	**54**	**40,5**
Лекции (Лек)	-	12	9
Практические занятия (ПЗ)	-	26	19,5
Лаборатория	-	16	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,5**	**90**	**67,5**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,5	90	67.5
Вид контроля: зачет	**-**	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Оценка рисков и экономической эффективности при внедрении инновационных решений и технологий» (Б1.Б.6)

Цель дисциплины: получение системы научных знаний в области современных проблем науки, техники и технологий, с применением методологии комплексной оценки и анализа основных рисков при внедрении инновационных технологий в системе национальной экономики с использованием инструментов эффективного управления на базе знаний экономических закономерностей и умений обучающихся для использования экономических расчетов в научной и профессиональной деятельности, а также обучение экономическому мышлению и использованию, полученных знаний, в дальнейшем.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

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

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

– теоретические особенности и действующую практику в области оценки экономической эффективности и управления инновационными рисками;

– современные методы ведения научной, предпринимательской деятельности, инновационные процессы, происходящие в национальной экономике;

– методы оценки и технико-экономического обоснования инновационных и инвестиционных проектов для формирования навыков управления проектами в научной сфере деятельности;

– методами комплексного анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и научно-практических задач в области техники и технологий;

Уметь:

- принимать оптимальные решения с учетом динамики внешней и внутренней среды научной организации;

- проводить оценку и экономический анализ научной, технической документации в области современных, инновационных видов деятельности;

- применять теоретические знания, полученные в результате изучения дисциплины, по выбору современных и инновационных технологий в области техники при написании научных статей, отчетов и выпускной квалификационной работы;

- применять методы экономических расчетов, а также способы и технологии обучения экономическому мышлению для использования, полученных знаний, в дальнейшем в своей научной и профессиональной деятельности;

- рассчитать и оценить экономическую эффективность, условия и последствия принимаемых, организационных, экономических и управленческих решений в области научной деятельности.

Владеть:

- навыками системного подхода к экономической оценке и анализу эффективного управления различными объектами и сырьевыми потоками в научной, исследовательской деятельности в условиях высоких рисков и неопределенности.

- методологическими подходами, особенностями синтеза и выявления взаимосвязей состава, структуры, свойств и технологий управления, обеспечивающими обоснованное принятие решений при разработке и внедрении инновационных проектов для различных областей науки и техники;

- методами и способами работы в информационной среде, по принятию и достижению стратегических целей и тактических задач, принимаемых решений;

- инструментами оценки коммерческой привлекательности инвестиционного проекта, коммерциализации инноваций, специфики научного, инновационного предпринимательства.

Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Неопределенность и риск: общие понятия и приближенные методы учета

Общее понятие о неопределенности и риске. Множественность сценариев реализации проекта. Понятия об эффективности и устойчивости проекта в условиях неопределенности. Формирование организационно-экономического механизма реализации инновационных решений с учетом факторов неопределенности и риска. Основные системы управления. Укрупненная оценка устойчивости инвестиционного проекта. Премия за риск. Кумулятивный метод оценки премии за риск. Модель оценки капитальных активов (CAPM). Управление по MRP-системе и др.

Модуль 2. Расчеты ожидаемой эффективности проекта

Укрупненная оценка устойчивости проекта для его участников. Расчет границ безубыточности и эффективности. Оценка устойчивости проекта путем варьирования его параметров. Оценка эффективности принятия решения в условиях неопределенности. Вероятностная неопределенность (стохастика), субъективные вероятности и их использование при оценке эффективности проектов и Интервальная неопределенность. Формула Гурвица. Методы и инструменты управления ресурсами.

Модуль 2. Оптимизация и рациональный отбор проектов

Задачи отбора и оптимизации проектов и общие принципы их решения. Учет вложений собственных ресурсов. Методы альтернативных решений, альтернативных издержек, единовременные и текущие альтернативные издержки. Альтернативная стоимость ресурса, Альтернативные издержки в условиях риска и др. показатели, оцениваемые при расчете эффективности принятия решений. Составление реестра причинно-следственных связей проявления рисков. Количественная оценка рисков.

Модуль 3. Нетрадиционные подходы к оценке инновационных рисков

Современная и будущая стоимости денежного потока. Теоретические основы дисконтирования в условиях неопределенности. Особенности оценки проектов в условиях современной российской экономики. Оценка финансовой реализуемости проекта и эффективности участия в нем акционерного капитала. Использование опционной техники при оценке инвестиций. Различные аспекты влияния фактора времени. Последовательность проявления рисков.

Модуль 4. Предварительная аналитическая оценка проекта. Упрощенный пример оценки эффективности и финансовой реализуемости проекта

Обычная методика. Уточненная методика. Определение ЧДД. Определение ВИД. Определение срока окупаемости от начала проекта. Определение финансовой реализуемости проекта и эффективности акционерного капитала.

Модуль 5. Пример полного расчета показателей эффективности инвестиционного проекта

Исходные данные. Макро- и микро-экономическое окружение. Инструменты целеполагания в системе рисков. Основные сведения об операционной деятельности. Инновационно-инвестиционная деятельность. Методология оценки рисков научной и профессиональной деятельности в условиях неопределенности. Проведение расчетов экономической эффективности. Общие положения. Расчет показателей общественной эффективности проекта. Расчет показателей коммерческой эффективности проекта. Расчет показателей эффективности участия в проекте. Оценка бюджетной эффективности. Расчет рисков. Результаты расчетов.

Дисциплина «Оценка рисков и экономической эффективности при внедрении инновационных решений и технологий» изучается на 1-м курсе, во 2-м семестре магистратуры.

Объем учебной дисциплины

2 ЗЕ (72 ч). Из них аудиторная нагрузка – 36 (практических занятий – 36 ч), самостоятельная работа – 36 ч. Форма контроля – зачет.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**	**54**
Аудиторные занятия:	**1**	**36**	**27**
Лекции (Лек)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	36	27
Самостоятельная работа (СР):	**1**	**36**	**27**
Реферат (экономический расчет, оценка риска)	1	36	27
Вид контроля: зачет	**-**	**-**	**-**

4.4.2. Дисциплины вариативной части (обязательные дисциплины)

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Дополнительные главы математики» (Б1.В.1)

Цели дисциплины:

формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов, а также приобретение ими практических навыков и умений использования математических моделей и математических методов.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

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

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии (ОК-4);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью находить творческие решения профессиональных задач (ОК-8);
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений (ОК-9);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4).

Знать:

- основные элементы дискретной математики и математической логики.

Уметь:

- применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным разделам курса.

Владеть:

- методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение

Роль математической логики и теории алгоритмов при разработке и эксплуатации химико-технологических систем.

Модуль 2. Исчисление высказываний

Введение в математическую логику. Краткие сведения из истории математической логики. Роль математической логики при разработке и эксплуатации химико-технологических систем. Формальные аксиоматические системы. Символы, выражения, формулы, аксиомы. Правило вывода, непосредственное следствие, вывод, теорема. Логика высказываний. Логический вывод. Аксиомы. Правило modus ponens. Теорема дедукции и правило силлогизма. Полнота и непротиворечивость. Независимость аксиом. Разрешимость теории. Другие аксиоматизации. Проверка выводимости с помощью истинностных таблиц. Секвенции Генцена. Модель миров Крипке. Метод резолюций Робинсона. Метод клауз Вонга. Обратный метод Маслова (благоприятных наборов).

Модуль 3. Исчисление предикатов и нечеткая логика

Логика предикатов. Автоматизация логического вывода. Переменные, функции, термы, предикаты, кванторы, формулы. Область действия квантора. Свободные и связанные переменные. Интерпретации, равносильность. Распознавание общезначимости. Проблема разрешимости. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Теорема дедукции. Непротиворечивость и полнота. Вынесение кванторов и предваренная нормальная форма. Скулемовские стандартные формы. Эрбрановский универсум и теорема Эрбрана. Подстановка и унификация. Метод резолюций и его полнота. Стратегии метода резолюций. Дизъюнкты Хорна. Принцип логического программирования. Нечеткие множества. Нечеткая логика. Появление и суть нечеткости. Формализация нечеткости. Функция принадлежности. Лингвистическая переменная. Операции над нечеткими множествами. Нечеткая арифметика. Методы дефаззификации. Нечеткие отношения. Стандартные нечеткие логические операции. Нечеткий вывод. Степени истинности и степени уверенности. Нечеткий аналог метода резолюций.

Модуль 4. Конечные автоматы, машины Тьюринга-Поста, сложность вычислений

Элементы теории автоматов. Понятие автоматного преобразования информации и конечного автомата. Способы задания автоматов. Автоматы Мили и Мура. Программная и аппаратная реализация автоматов. Эквивалентность и минимизация автоматов. Машины Тьюринга-Поста. Формализация понятия алгоритма и формальные модели алгоритмов. Машина Тьюринга: определения, свойства, графы переходов. Машина Поста. Программы для машин. Проблема распознавания. Проблема остановки. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Сложность алгоритмов. Меры сложности. Временная и емкостная сложность. Асимптотическая сложность, порядок сложности, сложность в среднем и в худшем случае. Трудноразрешимые задачи. Недетерминированная машина Тьюринга. Классы P и NP. NP-полные задачи. NP-полнота проблемы выполнимости формул логики высказываний. Обзор приложений математической логики. Направления использования аппарата математической логики в задачах практической информатики. Спецификация и верификация программно-аппаратных проектов, логическое программирование, построение онтологий, языки общения интеллектуальных агентов.

Дисциплина «Дополнительные главы математики» изучается в 1-ом семестре на 1-м курсе магистратуры.

Объем учебной дисциплины - 2 ЗЕ (72 часа). Из них аудиторная нагрузка – 36 (лекций – 18 ч, практических занятий – 18 ч), самостоятельная работа – 36 ч. Форма контроля – зачет с оценкой.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**	**54**
Аудиторные занятия:	**1**	**36**	**27**
Лекции (Лек)	0,5	18	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	13,5
Самостоятельная работа (СР):	**0,99**	**35,8**	**26,85**
Контактная самостоятельная работа	**0,1**	**0,2**	**0,15**
Вид итогового контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Информационные технологии в образовании» (Б1.В.2)

Цели дисциплины:подготовка обучающихся в области информационного сопровождения научной деятельности, привитие навыков самостоятельного поиска химической информации в различных источниках.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими 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 совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

– способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);

– способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);

– способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);

– способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

– способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);

– готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном 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);

– готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);

– способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителя (ПК-1);

– способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

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, ВИНИТИ, 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, WILLEY&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 патентоведения. 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 GiHub. 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 компьютернойисети. Характеристика социальных сетей. Понятие о блогосфере.

Дисциплина «Информационные технологии в образовании» изучается во 2-омсеместре на 1 курсе магистратуры.

Объем учебной дисциплины 2 ЗЕ (72 ч). Из них аудиторная нагрузка – 36 (практических занятий – 36 ч), самостоятельная работа – 36 ч. Форма контроля –зачет.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**	**54**
Аудиторные занятия:	**1**	**36**	**27**
Практические занятия (ПЗ)	1	36	27
Самостоятельная работа (СР):	**1**	**36**	**27**
Реферат	0,5	18	13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	17,8	13,35
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Вид контроля: зачет	-	-	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Теоретическая электрохимия» (Б1.В.3)

Цель дисциплины:

- получение студентами современных знаний о кинетике электродных процессов и получения навыков постановки задачи и проведения научных исследований в области электрохимии.

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);

– способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

– способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

– способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- основы теории двойного электрического слоя в тех системах, когда адсорбция частиц на межфазной границе сопровождается полным или частичным переносом заряда;

- концепцию полного и свободного нулевого заряда, электрокапиллярности и кривых заряжения 1 и 2 рода;

- наиболее часто применяющиеся в электрохимии изотермы адсорбции (Лэнгмюра, Фрумкина, Тёмкина, Фрейдлиха) и условия их применимости;

- особенности процессов заряжения межфазной границы на оксидных электродах;

- феноменологический подход к описанию кинетики сложных электрохимических реакций с последовательным переносом нескольких электронов, а также с гетерогенными и гомогенными химическими стадиями;

- математическое описание процессов массопереноса в электрохимических системах;

- механизмы наиболее важных электродных реакций (выделения и ионизации водорода, восстановления кислорода, окисления низкомолекулярных спиртов);

- основные закономерности процессов электрокристаллизации металлов, сплавов и оксидов;

- общие закономерности протекания процессов электрокристаллизации в условиях адсорбции поверхностно-активных веществ на поверхности электрода;

- особенности переноса заряда в конденсированных средах.

Уметь:

- определять истинную площадь поверхности платинового и палладиевого электродов по величине заряда, пошедшего на десорбцию адатомов водорода, меди, а также монослоя CO;

- применять метод циклической вольтамперометрии для изучения процессов, происходящих на поверхности электрода;

- составить математическое описание процессов массопереноса в электрохимических системах;

- составить феноменологическую модель сложных электрохимических реакций и теоретически вывести частные порядки реакции по компонентам и кажущиеся коэффициенты переноса для предполагаемого механизма;

- экспериментально определить важнейшие кинетические параметры электродных реакций;

- применить свои знания в области электрохимической кинетики и теории двойного электрического слоя для управления скоростью электродных реакций;

- применять квантово-химические представления для моделирования кинетики электродных реакций.

Владеть:

- современными методами исследования межфазных границ;

- методами исследования кинетики сложных электрохимических реакций;

- методами управления свойствами электродных осадков (металлов и оксидов) на основе теоретических представлений о протекании электрокристаллизационных процессов.

Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Строение заряженных межфазных границ. Адсорбция на межфазной границе "металл-раствор" с полным и частичным переносом заряда. "Подпотенциальное" осаждение (u.p.d.). Совершенный поляризуемый электрод. Потенциалы полного и свободного нулевого заряда. Электрокапиллярные кривые и кривые заряжения первого и второго рода. Экспериментальные методы определения потенциалов полного и свободного нулевого заряда и поверхностных избытков.

Изотермы адсорбции адатомов. Применение u.p.d. для определения истинной площади поверхности платинового и палладиевого электродов.

Особенности строения межфазной границы на оксидных электродах. Влияние pH и потенциала на заряд поверхности оксида. "Формирующие" и "рассасывающие" заряд реакции.

Модуль 2. Основы массопереноса в электрохимических системах. Теория конвективной диффузии. Учет миграции в случае участия в электродных реакциях комплексов металлов, влияние их заряда на миграционных перенос. Способы увеличения предельного тока в разбавленных растворах электролитов.

Решение второго закона Фика в случае плоского электрода и полусферического микроэлектрода.

Модуль 3. Основы электрохимической кинетики и электрокатализа. Кинетика сложных электрохимических реакций. Химическое перенапряжение в случае замедленной гетерогенной химической стадии и в случае замедленной гомогенной электрохимической стадии. Кинетика реакции электрохимического выделения водорода: различные механизмы, условия их реализации. Учет степени заполнения поверхности металла адсорбированными атомами водорода. Особенности реакции электрохимического восстановления кислорода: двух- и четырехэлектронный маршруты. Применение вращающегося дискового электрода с кольцом для исследования кинетики электровосстановления кислорода. Кинетика электроокисления низкомолекулярных спиртов. Теоретические основы создания низкотемпературных топливных элементов.

Фазовое осаждение металлов. Термодинамическая и атомистическая теории нуклеации. Двумерное и трехмерное зародышеобразование. Факторы, влияющие на скорость нуклеационных процессов. Мгновенная и прогрессирующая нуклеация. Рост кристаллов. Массовая кристаллизация. Основные морфологические типы электродных осадков. Субструктура и дефекты в кристаллах. Физические свойства металлов, полученных электроосаждением.

Модуль 4. Современные представления о переносе заряда в конденсированных средах. Перенос заряда. Теория Маркуса. Коэффициенты переноса. Основы квантовой электрохимии. Ближний и дальний перенос электрона. Квантовохимические представления в электрохимической кинетике.

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**180**	**162**
Контактная работа	**3,51**	**90,4**	**63,3**
Аудиторные занятия:	**3,5**	90	**63**
Лекции (Лек)	0,5	18	13,5
Практические занятия (ПЗ)	3	72	54
Лаборатория	-	36	27
Самостоятельная работа (СР):	**1,5**	**54**	**40,5**
Вид контроля: экзамен	**0,99**	**35,4**	**26,7**
Контактная работа-консультация	**0,01**	**0,4**	**0,3**

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Ресурсосбережение и экология электрохимических процессов» (Б1.В.4)

Цель дисциплины:

приобретение магистрантами знаний, умений, владений и формировании компетенций в области теории и практики ресурсосбережения и обеспечения экологической безопасности функционирования электрохимических процессов на промышленных предприятиях высокотехнологичных секторов экономики.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

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

– способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

– способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);

– способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9),

– готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

Знать:

– научные основы ресурсосберегающих экологически безопасных электрохимических процессов;

– базовые технологии обезвреживания жидких техногенных отходов;

– базовые технологии обезвреживания газовых выбросов;

– базовые технологии утилизации твердых техногенных отходов;

– основное оборудование для решения поставленных задач в области ресурсосбережения и экологической безопасности;

– теоретические основы проектирования и выбор оборудования для очистки сточных вод и организации водооборота;

– теоретические основы проектирования и выбор оборудования для регенерации технологических растворов гальванотехники, производства печатных плат и др.

Уметь:

– применять современные технологии и оборудование для решения вопросов ресурсосбережения;

– применять современные технологии и оборудование для обеспечения экологической безопасности;

– выполнять расчеты материального и энергетического балансов электрохимических установок;

– подбирать современное основное оборудование и комплекты вспомогательного оборудования для комплектования установок для обезвреживания сточных вод и технологических растворов;

– опыт зарубежных фирм по решению экологических проблем электрохимических производств;

Владеть:

– современными методами оценки процессов и аппаратов для решения вопросов ресурсосбережения;

– современными методами оценки экологической безопасности;

– методиками анализа токсичных компонентов в сточных водах;

– базами данных по подбору оборудования.

Краткое содержание дисциплины:

Введение и ознакомление с дисциплиной «Научные основы ресурсосберегающих экологически безопасных электрохимических процессов».

Модуль 1. Научные основы ресурсосбережения в электрохимических процессах. Научные основы ресурсосбережения в электрохимических процессах (гальванотехника, печатные платы, химические источники энергии). Рациональное водопотребление, потребление химикатов и энергии в гальваническом производстве. Повышение ресурса технологических растворов. Регенерация технологических растворов.

Модуль 2. Современные технологические решения по обеспечению экологической безопасности электрохимических производств. Фотовольтаические системы (TiO_2) – дезинфекция воды; генерация электроэнергии; электролиз; деструкция бактерий.

Комбинированные электрохимические процессы- деструкция органических веществ; топливный элемент.

Базовые технологии обезвреживания жидких техногенных отходов.

Современные технологии и оборудование для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов и органических загрязнений.

Модуль 3. Современные технологии организации водооборота. Современные технологии и оборудование для организации водооборота на электрохимических производствах.

Локальные установки для очистки промывных вод с утилизацией ценных компонентов.

Научные основы электрохимических методов для решения экологических проблем.

Научные основы мембранных методов для решения экологических проблем.

Научные основы сорбционных методов для решения экологических проблем.

Модуль 4. Оборудование и технологии для обезвреживания твердых отходов и воздушных загрязнений. Утилизация и обезвреживание твердых техногенных отходов электрохимических производств.

Обезвреживание воздушных загрязнений неорганической и органической природы, образующихся на электрохимических производствах.

Информационная система «WAAM» по подбору оборудования для обезвреживания сточных вод до норм ПДК.

Основы расчета базового оборудования (электрофлотатор, электрокоагулятор, электродиализатор, микрофильтрация, ультрафильтрация).

Основы проектирования технологических систем, подбор оборудования для очистки сточных вод гальванического производства.

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**	**135**
Контактная работа	**1,76**	**63,4**	**47,55**
Аудиторные занятия:	**1,75**	**63**	**47,25**
Лекции (Лек)	0,25	9	6,75
Практические занятия (ПЗ)	1,5	54	40,5
Самостоятельная работа (СР):	**3,25**	**81**	**60,75**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,75	63	47,25
Реферат	0,5	18	13,5
Вид итогового контроля: экзамен	**0,99**	**35,6**	**26,7**
Контактная работа-консультация	**0,01**	**0,4**	**0,3**

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Электрохимические процессы в нанотехнологиях» (Б1.В.5)

Цель дисциплины: получение студентами современных знаний о возможностях электрохимических методов в современных нанотехнологиях с целью создания новых материалов с уникальными свойствами.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью к профессиональному росту, к са-мостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научно-го и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);
– готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

Знать:

- основные электрохимические процессы, применение которых возможно для использования в электрохимических нанотехнологиях;
- основные технологические подходы получения наносистем как нелокальными, так и локальными электрохимическими методами;
- основы применения наноструктурированных систем для электрокаталитических приложений;
- механизмы основных электрокаталитических реакций, востребованных в современных электрохимических нанотехнологиях;
- современные физические методы исследования наносистем;

- основы и особенности электронно-лучевой технологии производства голограмм.

Уметь:

- выбрать подходящий электрохимический метод создания наносистем;
- оптимизировать процесс получения наноструктурированных материалов при электрокристализации металлов и оксидов, создании гибридных материалов на основе электронпроводящих полимеров;
- определять каталитические свойства наносистем в наиболее распространенных в электрохимической технологии реакциях;
- решать конкретные задачи охарактеризовывания наносистем современными физическими методами исследования.

Владеть:

- принципами создания наноструктурированных систем электрохимическими методами;
- методами охарактеризовывания полученных наносистем;
- методами предсказания и оценки электрокаталитических свойств наноматериалов.

Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Основные электрохимические процессы, применяемые в нанотехнологиях. Электрохимические процессы, потенциально пригодные для использования в электрохимических нанотехнологиях. Электроосаждение металлов. Механизмы электрокристаллизации (Фольмера-Вебера, Франка-ван-дер-Мерве, Странского-Крастанова). Стадии нуклеации и роста металлических кластеров. Мгновенная и прогрессирующая нуклеация. Экспериментальные методы исследования электрокристаллизации металлов. Информация, извлекаемая из потенциостатических транзиентов. Вторичная нуклеация. Условия независимого роста ансамбля зародышей.

Особенности процесса электрокристаллизации на монокристаллических электродах. Индексы Миллера. Метод Клавилье для получения монокристаллических граней. Особенности строения граней с высокими индексами Миллера. Расчет количества ступеней, длины террас. Циклическая вольтамперометрия как структурно-чувствительный метод исследования поврехности.

Электроосаждение оксидов. Влияние потенциала на стехиометрию образующегося оксида. Получение композитных осадков металл - оксид металла. Электрохромизм систем, содержащих оксиды металлов.

Электроосаждение проводящих полимеров: полианилин, полипиррол, PEDOT и др. Получение линейных и сетчатых полимеров электрохимическими методами. Принцип создания каталитических систем, представляющих собой частицы катализатора, интеркалированные в полимерную матрицу.

Модуль 2. Нелокальные и локальные методы создания наносистем электрохимическими методами.Темплатное и квазитемплатное осаждение в оксидные и полимерные матрицы. Получение нанопроволок. Технология получения нанопроволок.

Электрохимическое осаждение двумерных наносистем. Принцип осаждения полислойных покрытий путем наложения на электрод импульсов потенциала. Самопроизвольные флуктуации потенциала при электроосаждении (Ni-P и подобные системы).

Иммобилизация коллоидных систем. Необходимость отмывки катализатора. Требования к стабилизаторам коллоидных систем, применяемым в электрохимических нанотехнологиях.

Самоорганизующиеся адсорбционные слои на поверхности электродов. Сорбция тиолов на поверхности Au(111). Электроосаждение металлов в условиях существования на поверхности электрода адсорбированных слоев.

Локальные нанотехнологии, связанные с применением метода сканирующей туннельной микроскопии. Нанолитография.

Электрохимические процессы в технологии микропроцессоров и микроплат, в сочетании с нанолитографией. Электрохимические процессы в формировании нанорельефа мастер-матриц в электронно-лучевой (E-beam technology) голографии. Электронно-лучевая литография. Преимущества и особенности электронно-лучевой технологии производства голограмм. Особые технологии авторизации Математический синтез рельефа электронно-лучевых голограмм на основе уравнений Максвелла. Особенности электролитов никелирования в гальванопластике мастер-матриц электронно-лучевых голограмм. Особенности комплекса гальванического оборудования для процессов гальванопластики мастер-матриц в электронно-лучевой голографии

Модуль 3. Каталитические приложения наносистем, созданных электрохимическими методами.Электрокатализ адатомами. Декорирование поверхности нанокристаллических электродов адатомами. Принципы бифункционального катализа и эффекта «третьего тела». Применение установленных закономерностей для управления реакциями электроокисления монооксида углерода, метанола и муравьиной кислоты.

Восстановление нитрат-ионов как перспективная реакция для электрохимических сенсоров. Принципы создания структуроупорядоченных катализаторов для восстановления нитрат-ионов.

Модуль 4. Современные физические методы исследования наносистем.

Кривая распределения частиц по размерам как важнейшая характеристика наносистем. Экспериментальные методы получения таких зависимостей.

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**	**135**
Контактная работа	**2,01**	**70,4**	**52,8**
Аудиторные занятия:	**2**	**70**	**52,5**
Лекции (Лек)	0,5	10	7,5
Практические занятия (ПЗ)	1,5	60	45
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**74**	**55,5**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	74	55,5
Вид контроля: экзамен	**0,99**	**35,6**	**26,7**
Контактная работа-консультация	**0,01**	**0,4**	**0,3**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Специальное гальваническое оборудование» (Б1.В.6)

Цель дисциплины: - получение студентами знаний в области современного специального гальванического оборудования, которое обеспечивает стабильность и экономическую эффективность гальванических технологий, позволяет осуществлять производство перспективных функциональных покрытий в производстве печатных плат, интегральных микросхем и других отраслях машиностроения. Приобретённые в процессе обучения знания и навыки повысят конкурентно-способность магистров на рынке труда и позволят обеспечить кадрами важнейшие отрасли отечественной промышленности

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

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

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);

- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- основные электрохимические процессы, применение которых возможно для использования в производстве микроэлектронных компонентов, голограмм, ведущих отраслях машиностроения;

- основные технологические подходы к выбору специального гальванического оборудования для гальванических линий различных конфигураций;

- основы наладки и эксплуатации специального гальванического оборудования;

- способы обеспечения полной автоматизации нанесения покрытий и контроля их качества;

- Принципы работы всех типов и видов современного гальванического оборудования, в том числе, производимого за рубежом.

Уметь:

- выбрать подходящие схемы гальванического процесса и его аппаратурного оформления;
- определять возможные проблемы в работе высокотехнологичных гальванических линий и уметь их оперативно устранять;
- уметь решать конкретные задачи при разработке и внедрению новых технологических процессов , оптимизируя качество продукции и экономическую эффективность технологических комплексов для нанесения гальванических покрытий.

Владеть:

- принципами разработки и изготовления современного гальванического обоудования.

Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Общая характеристика современного гальванического оборудования, применяемого при электроосаждении металлов и сплавов. Значение специального гальванического оборудования для экологической безопасности, эффективности процессов нанесения гальванопокрытий, его роль в ресурсосбережении

Модуль 2. Оборудование для автоматического поддержания чистоты и постоянства состава электролитов. Оборудование для очистки и поддержания чистоты промывной воды. Оборудование для фильтрации электролитов с целью удаления механических примесей и загрязнений органическими веществами. Типы систем фильтрации. Насосы систем фильтрации. Оборудование для автоматической корректировки электролитов. Счетчики ампер-часов, иономеры, ORP-контроллеры, корректирующие кондуктометры, управляющие соленоидными клапанами. Алгоритм выбора фильтрационного оборудования и оборудования для корректировки электролитов.

Модуль 3. Оборудование для нагрева и поддержания рабочей температуры гальванических и вспомогательных ванн. Оборудование для безвоздушного перемешивания растворов. Электрические нагреватели и теплообменники. Выбор материалов оборудования для нагрева и охлаждения растворов. Термопротекторы нагревателей. Назначение и типы термопротекторов. Схемы подключения нагревателей и

термопротекторов. Замедленные нагреватели для растворов фосфатирования. Блоки управления нагревом и охлаждением ванн. Датчики уровня и температуры в системах нагрева и охлаждения гальванических ванн. Соленоидные и насосные системы долива воды, управляемые датчиками уровня. Эжекторные системы перемешивания. Недостатки воздушного и механического перемешивания. Рассчет эжекторных систем перемешивания. Компоненты систем перемешивания на основе эжекторов. Возможные схемы расположения эжекторов в ваннах. Материалы для изготовления эжекторов, их выбор.

Модуль 4. Оборудование для селективного нанесения гальванопокрытий. Оборудование для нанесения покрытий на ленту и проволоку по технологии “Reel-to-reel”(«с барабана на барабан»). Масочное селективное нанесение покрытий на ленты и селективное нанесение покрытий на ленты методом фиксированного погружения. Конструктивные особенности линий “Reel-to-reel”. Типы и способы нанесения масок на ленту. Особенности оборудования и электролитов для селективного нанесения покрытий методом фиксированного частичного погружения ленты. Способы разработки скоростных электролитов для линий “Reel-to-reel” , работающих при плотностях тока от 20 до 50 А/дм^2 . Конструкция линий для нанесение покрытий на проволоку для изготовления кабелей и контактов. Конструкция линий для нанесение покрытий проволоку для изготовления элементов памяти (записывающих информацию устройств). Контроль коэрцитивной силы. Наносимые на ленту и проволоку слои металлов и неразрушающий непрерывный контроль их свойств.

Модуль 5. Оборудование для очистных сооружений, приготовления и транспортировки электролитов и других технологических жидкостей. Оборудование для разделения жидкостей с разной плотностью (очистка ванн обезжиривания от масла и нефтепродуктов). Угольные и ионообменные системы очистки воды и стоков. Реакторы-нейтрализаторы. Выпарные аппараты, насосное оборудование. Типы и конструкции химических и химических герметичных насосов. Бочковые насосы. Выбор насосов. Фильтр-прессы. Их типы и применение. Коалесцирующие системы, схемы их установки и сопутствующее оборудование. Поплавковые скиммеры. Ским диски и ским-ремни. Системы со «спагетти» наполнителем, Фильтрующая среда «Angel Hair» для удаления олово4+ в электролитов оловянирования и осаждения сплавов олова. Лабиринтные сепараторы масла.

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**	**135**
Контактная работа:	**2,51**	**86,4**	**67,8**
Лекции (Лек)	0,5	10	7,5
Практические занятия	2	76	57
Самостоятельная работа (СР):	**1,5**	**58**	**43,5**
Вид контроля: экзамен	**0,99**	**35,6**	**26,7**
Контактная работа-консультация	**0,01**	**0,4**	**0,3**

4.4.3 Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору)
Аннотация рабочей программы дисциплины
«Технология электросинтеза химических продуктов» (Б.1.В.ДВ.1.1)

Цели дисциплины: - формирование комплекса знаний по процессам электрохимического синтеза неорганических продуктов и использование их результатов в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

– теоретические основы электродных процессов электросинтеза химических продуктов, основные составы реакционных сред и условия электролиза;

– основные электродные материалы, применяемые в электрохимическом синтезе основные конструкции электролизеров, основные технологические схемы;

Уметь:

– использовать методы исследования и определения параметров электролиза;

– анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса;

Владеть:

– методами выбора состава технологических растворов;

– методами проведения экспериментов по электрохимическому синтезу химических продуктов и определения эффективности процесса.

Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Теоретические основы процесса электролиза с участием неорганических соединений. Обоснование выбора состава раствора, электродных материалов. Влияние температуры на эффективность протекания процессов электролиза. Общие принципы выбора конструкции электролизеров.

Модуль 2. Перспективы электрохимического метода производства водорода. Интенсификация процесса электролиза воды и повышение эффективности производства за счет использования ТПЭ; проблемы коррозионной стойкости электродов, водородного охрупчивания и их решение. Конструкция электролизера. Электролиз воды при высоких температурах с твердым электролитом на основе оксида циркония; материалы катода и анода. Конструкция электролизера.

Модуль 3. Теоретические основы электродных процессов в синтезе неорганических вещества на аноде. Различие значений равновесных потенциалов основного и побочного процессов и термодинамическая возможность их протекания. Принципы организации процесса с преимущественным протеканием целевой реакции. Проблема нерастворимых анодов и ее решение с использованием оксидов благородных и переходных металлов.

Модуль 4. Электросинтез пероксодисерной кислоты, ее солей и получение пероксида водорода. Механизм образования пероксодисерной кислоты на платиновом аноде. Состав раствора и условия электролиза. Теоретические основы электросинтеза пероксодисульфата аммония и калия. Конструкция электролизера. Технологическая схема получения пероксида водорода.

Модуль 5. Электросинтез пероксобората натрия и других пероксидных соединений. Состав раствора; реакции, протекающие на аноде и в объеме электролита. Условия электролиза; электродные материалы. Конструкция электролизера. Основные технологические операции получения продуктов.

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр.часах

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**	**81**
Контактная работа	**1,01**	**45,2**	**33,9**
Аудиторные занятия:	**1**	**45**	**33,75**
Лекции (Лек)	-	9	6,75
Практические занятия (ПЗ)	-	36	27
Самостоятельная работа (СР):	**1,99**	**62,8**	**47,1**
Вид итогового контроля: Зачет с оценкой	**-**	**-**	
Контактная самостоятельная работа	**0,01**	**0,2**	**0,15**

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Технология электросинтеза органических веществ» (Б.1.В.ДВ.1.2)

Цель дисциплины:

- формирование комплекса знаний по процессам электрохимического синтеза органических продуктов и использование их результатов в профессиональной деятельности.

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

Обладать следующими компетенциями:

готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- теоретические основы электродных процессов электросинтеза органических веществ, основные составы реакционных сред и условия электролиза;

– основные электродные материалы, применяемые в электрохимическом синтезе органических веществ; особенности конструкции электролизеров в электролизе органических веществ, основные технологические схемы;

Уметь:

- использовать методы исследования и определения параметров электролиза;
- анализировать взаимосвязь технологических параметров и реакционной способности органических веществ;

Владеть:

- методами выбора состава технологических растворов;
- методами проведения экспериментов по электрохимическому синтезу органических продуктов и определения эффективности процесса.

Краткое содержание дисциплины:

1. Теоретические основы процесса электролиза. Пути превращения органических веществ на электродах.

2. Электрохимические характеристики органических соединений, их реакционная способность.

3. Выбор условий электросинтеза: материалы электродов, растворители, фоновые электролиты.

4. Анодные процессы: окисление алифатических предельных, непредельных и ароматических углеводородов. Механизмы реакций. Примеры промышленных процессов, условия электролиза.

5. Анодные процессы: окисление кислородсодержащих и азотсодержащих соединений. Механизмы реакций. Примеры процессов, условия электролиза.

6. Катодные процессы: восстановление насыщенных, ненасыщенных, ароматических углеводородов. Механизмы реакций. Примеры процессов и условия электролиза.

7. Катодные процессы: восстановление кислородсодержащих и азотсодержащих соединений. Механизмы реакций. Примеры процессов и условия электролиза

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр.часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**	**81**
Контактная работа	**1,01**	**45,2**	**33,9**
Аудиторные занятия:	**1**	**45**	**33,75**
Лекции (Лек)	-	9	6,75
Практические занятия (ПЗ)	-	36	27
Самостоятельная работа (СР):	**1,99**	**62,8**	**47,1**
Вид итогового контроля: Зачет с оценкой	**-**	**-**	
Контактная самостоятельная работа	**0,01**	**0,2**	**0,15**

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Коррозия и защита металлов» (Б1.В.ДВ.2.1)

Цель дисциплины:

- получение углубленного представления о процессах коррозии металлов и сплавов, их месте и роли в материаловедении и промышленности; освоение теоретических основ и подходов к методам защиты от коррозии, методам исследований в данной области.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9).
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- теоретические основы коррозии металлов;
- основные закономерности высокотемпературной коррозии металлов;
- основные закономерности коррозионных процессов в растворах электролитов;
- основные закономерности в природных и промышленных условиях: термодинамика и кинетика коррозионных процессов;
- теоретические основы коррозионных процессов при наложении внешней поляризации;
- теоретические основы электрохимической защиты: катодной защиты, протекторной защиты, анодной защита;
- коррозионную стойкость важнейших конструкционных металлов и сплавов;

Уметь:

- осуществлять рациональный выбор конструкционных и функциональных материалов и методов защиты от коррозии;
- определять и прогнозировать коррозионную стойкость металлов и сплавов в различных коррозионных средах и условиях эксплуатации.

Владеть:

- основами проектирования электрохимической защиты: выбором методов, оборудования и материалов;
- методами исследования и контроля коррозионных процессов;
- представлениями об основных методах неразрушающего контроля металлоконструкций;
- основными принципами рационального противокоррозионного конструирования;
- основными требованиями стандартов и нормативных документов в области коррозии и защиты металлов.

Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Основы теории коррозии металлов и сплавов

Термодинамическая вероятность электрохимической коррозии. Диа-грамма электрохимической устойчивости воды и диаграмма равновесия ме-талл-вода (Диаграмма Пурбе). Схемы установления равновесного и неравно-весного потенциала. Потенциал и ток коррозии как основные характеристики коррозионного процесса. Коррозионный процесс при наложении внешней поляризации (активное растворение и пассивное состояние металла). Теоре-тические основы метода катодной защиты с помощью источника постоянного тока и анодного протектора. Растворение металлов в растворах электролитов по химическому механизму. Растворение сплавов типа твердого раствора и механической смеси. Высокотемпературная коррозия металлов.

Модуль 2. Коррозионные свойства металлов и сплавов. Методы противокоррозионной защиты

Коррозия в природных и промышленных условиях.

Коррозионная стойкость важнейших металлов: железа, магния, меди, ни-келя, олова, титана, цинка, алюминия, хрома, – и их сплавов.

Повышение коррозионной стойкости металлов и сплавов путем изменения их химического и фазового состава. Защита металлов и сплавов противокор-розионными покрытиями. Защита металлов и сплавов от коррозии методом обработки коррозионной среды. Временная противокоррозионная защита из-делий, консервация. Основные параметры метода катодной защиты с помо-щью внешнего источника тока. Причины и механизм коррозии блуждающи-ми токами, основные способы защиты..

Коррозионный мониторинг. Методы коррозионных испытаний: лабора-торные, натурные, полевые. Методы неразрушающего контроля металлокон-струкций. Принципы рационального противокоррозионного конструирова-ния. Стандартизация в области противокоррозионной защиты. Международ-ные, региональные, национальные, отраслевые стандарты. Единая система защита от коррозии и старения (ЕСЗКС).

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**216**	**162**
Контактная работа	**2,51**	**89,4**	**67,05**
Аудиторные занятия:	**2,5**	**89**	**66,75**
Лекции (Лек)	0,5	10	7,5
Практические занятия (ПЗ)	2	79	59,25
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**109**	**81,75**
Реферат	2	40	30
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	69	51,75
Вид итогового контроля, экзамен	**0,49**	**17,6**	**13,2**
Контактная работа-консультация	**0,01**	**0,4**	**0,3**

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Практика защиты металлов от коррозии»
(Б1.В.ДВ.2.2)

Цель дисциплины:

- получение углубленного представления о процессах коррозии металлов и сплавов, их месте и роли в материаловедении и промышленности; освоение теоретических основ и подходов к методам защиты от коррозии, методам исследований в данной области.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9).
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- теоретические основы коррозии металлов;

- основные закономерности высокотемпературной коррозии металлов;
- основные закономерности коррозионных процессов в растворах электролитов;
- основные закономерности в природных и промышленных условиях: термодинамика и кинетика коррозионных процессов;
- теоретические основы коррозионных процессов при наложении внешней поляризации;
- теоретические основы электрохимической защиты: катодной защиты, протекторной защиты, анодной защита;
- коррозионную стойкость важнейших конструкционных металлов и сплавов;

Уметь:

- осуществлять рациональный выбор конструкционных и функциональных материалов и методов защиты от коррозии;
- определять и прогнозировать коррозионную стойкость металлов и сплавов в различных коррозионных средах и условиях эксплуатации.

Владеть:

- основами проектирования электрохимической защиты: выбором методов, оборудования и материалов;
- методами исследования и контроля коррозионных процессов;
- представлениями об основных методах неразрушающего контроля металлоконструкций;
- основными принципами рационального противокоррозионного конструирования;
- основными требованиями стандартов и нормативных документов в области коррозии и защиты металлов.

Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Основы теории коррозии металлов и сплавов

Термодинамическая вероятность электрохимической коррозии. Диа-грамма электрохимической устойчивости воды и диаграмма равновесия ме-талл-вода (Диаграмма Пурбе). Схемы установления равновесного и неравно-весного потенциала. Потенциал и ток коррозии как основные характеристики коррозионного процесса. Коррозионный процесс при наложении внешней поляризации (активное растворение и пассивное состояние металла). Теоре-тические основы метода катодной защиты с помощью источника постоянного тока и анодного протектора. Растворение металлов в растворах электролитов по химическому механизму. Растворение сплавов типа твердого раствора и механической смеси. Высокотемпературная коррозия металлов.

Модуль 2. Коррозионные свойства металлов и сплавов. Методы противокоррозионной защиты

Коррозия в природных и промышленных условиях.

Коррозионная стойкость важнейших металлов: железа, магния, меди, ни-келя, олова, титана, цинка, алюминия, хрома, – и их сплавов.

Повышение коррозионной стойкости металлов и сплавов путем изменения их химического и фазового состава. Защита металлов и сплавов противокор-розионными покрытиями. Защита металлов и сплавов от коррозии методом обработки коррозионной среды. Временная противокоррозионная защита из-делий, консервация. Основные параметры метода катодной защиты с помо-щью внешнего источника тока. Причины и механизм коррозии блуждающи-ми токами, основные способы защиты..

Коррозионный мониторинг. Методы коррозионных испытаний: лабора-торные, натурные, полевые. Методы неразрушающего контроля металлокон-струкций. Принципы рационального противокоррозионного конструирова-ния. Стандартизация в области противокоррозионной защиты. Международные, региональные, национальные, отраслевые стандарты. Единая система защита от коррозии и старения (ЕСЗКС).

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**216**	**162**
Контактная работа	**2,51**	**89,4**	**67,05**
Аудиторные занятия:	**2,5**	**89**	**66,75**
Лекции (Лек)	0,5	10	7,5
Практические занятия (ПЗ)	2	79	59,25
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**109**	**81,75**
Реферат	2	40	30
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	69	51,75
Вид итогового контроля, экзамен	**0,49**	**17,6**	**13,2**
Контактная работа-консультация	**0,01**	**0,4**	**0,3**

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Электрохимические преобразователи и накопители электроэнергии» (Б.1.В.ДВ.3.1)

Цель дисциплины:

- формирование комплекса знаний по электродным процессам в электрохимических преобразователях и накопителях электроэнергии и использование их результатов в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

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

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9).
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- теоретические основы токообразующих процессов, основные составы реакционных сред и условия работы электрохимических накопителей и преобразователей электроэнергии;
- физико-химические и энергетические характеристики водорода; методы получения и транспортировки водорода;

- основные электродные материалы, применяемые в химических источниках тока и преобразователях энергии; основные электрокаталитические системы;

- природу химических окислителей и восстановителей, и основные электрокаталитические системы;

Уметь:

- использовать методы исследования и определения параметров электрокаталитических систем для химических источников тока;

- анализировать взаимосвязь токообразующих процессов и эффективности устройств ХИТ и преобразователей энергии;

Владеть:

- методами выбора электродов и каталитических систем для эффективной работы ХИТ и преобразователей энергии;

- методами определения параметров и эффективности токообразующих процессов.

Краткое содержание дисциплины:

Введение. Краткая история развития и перспективы электрохимических накопителей и преобразователей электроэнергии. Опыты Л. Гальвани (1786 г.) и А. Вольта (1794 г.). Изобретение «вольтова столба». Перспективы создания преобразователей энергии с использованием экологически безопасных энергоносителей.

Модуль 1. Водород как энергоноситель. Физико-химические и энергетические характеристики; методы получения; водород как элемент топливного элемента.

Модуль 2. Проблема хранения водорода. Газообразный водород: системы хранения в газгольдерах, в водоносных горизонтах, истощённых газовых и водоносных пластах, в баллонах под давлением. Сжиженный водород: контейнер-цистерна, стандартные компактные резервуары. Системы перевозки и перекачки жидкого водорода. Хранение водорода в связанном виде: гидриды, металлогидриды, химические соединения.

Модуль 3. Метанол как топливо энергетики будущего. Свойства и современные способы использования метанола. Области применения. Недостатки метанола как топлива. Производство метанола из различного сырья. Парниковый эффект и решение проблемы переработки углекислого газа в метанол.

Модуль 4. Физико-химические основы преобразования химической энергии в электрическую. Топливные элементы. Принцип действия и элементы конструкций топливных элементов, термодинамический КПД топливного элемента, влияние давления и температуры на характеристики топливного элемента, потери на поляризацию, кинетика химических реакций. Электрокатализ и электрохимическая кинетика.

Модуль 5. Суперконденсатор как современный накопитель энергии. Суперконденсатор (ионистор) с двойным электрическим слоем. Причины накопления аномального количества энергии на углеродных материалах. Емкостные характеристики суперконденсаторов. Комбинированные энергетические установки на основе суперконденсаторных систем накопления энергии. Перспективы развития и использования суперконденсаторов.

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**	**108**
Аудиторные занятия:	**1,75**	**63**	**47,25**
Лекции (Лек)	-	9	6,75
Практические занятия (ПЗ)	-	54	40,5
Лаборатория	-	-	-

Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**80,8**	**60,6**
Курсовая работа	-	-	-
Презентации	1	36	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36	27
Вид контроля: Зачет с оценкой	**-**		
Контактная самостоятельная работа	**0,01**	**0,2**	**0,15**

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Химические источники тока и преобразователи энергии»
(Б.1.В.ДВ.3.2)

Цель дисциплины:

- формирование комплекса знаний по электродным процессам в химических источниках тока и преобразователях электроэнергии и использование их результатов в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

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

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9).
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- теоретические основы токообразующих процессов, основные составы реакционных сред и условия работы электрохимических накопителей и преобразователей электроэнергии;
- физико-химические и энергетические характеристики водорода; методы получения и транспортировки водорода;
- основные электродные материалы, применяемые в химических источниках тока и преобразователях энергии; основные электрокаталитические системы;
- природу химических окислителей и восстановителей, и основные электрокаталитические системы;

Уметь:

- использовать методы исследования и определения параметров электрокаталитических систем для химических источников тока;
- анализировать взаимосвязь токообразующих процессов и эффективности устройств ХИТ и преобразователей энергии;

Владеть:

- методами выбора электродов и каталитических систем для эффективной работы ХИТ и преобразователей энергии;
- методами определения параметров и эффективности токообразующих процессов.

Краткое содержание дисциплины:

Введение. Краткая история возникновения, развития и перспективы химических источников тока и преобразователей энергии. Опыты Л. Гальвани (1786 г.) и А. Вольта (1794 г.). Создание «вольтова столба». Медно-цинковые элементы Дж. Ф. Даниэля, Б.С. Якоби, Х. Мейдингера. Работы Ж.-Л. Лекланше, Г. Планте, Т.-А. Эдисона. Классификация современных ХИТ.

Модуль 1. Необратимые системы ХИТ. Воздушно-цинковые, алюминий-воздушные элементы, литий-кислородные и другие элементы. Ртутно-цинковые и ртутно-кадмиевые элементы. Принцип действия. Токообразующие реакции. Разрядные характеристики, удельные характеристики и область применения.

Модуль 2. Аккумуляторы со щелочным электролитом: никель-железные и никель-кадмиевые аккумуляторы. Принцип действия. Токообразующие реакции. Разрядные характеристики, удельные характеристики и область применения. Герметичные НК-аккумуляторы. Принцип герметизации. Серебряно-цинковые (СЦ) и серебряно-кадмиевые (СК) аккумуляторы. Принцип действия. Токообразующие реакции. Разрядные характеристики, удельные характеристики и область применения. Преимущества и недостатки. Причины выхода из строя.

Модуль 3. Аккумуляторы с неводными электролитами на основе лития. Разрядные характеристики, удельные характеристики и область применения. Серно-натриевые и серно-литиевые аккумуляторы. Теоретические основы токообразующих процессов и перенос ионов в твердом электролите аккумуляторов. Характеристики; особенности конструкций; назначение.

Модуль 4. Резервные (активируемые) химические источники тока. Типы систем. ХИТ, активируемые водой, ампульные резервные ХИТ, тепловые батареи. Принцип действия. Достоинства и недостатки резервных ХИТ. Характеристики, конструкции и области применения.

Модуль 5. Топливные элементы. Отличительные особенности и классификация ТЭ; возможности, вытекающие из термодинамического анализа. Электроды с трехфазной границей раздела фаз. Электрокатализ и электрохимическая кинетика токообразующих реакций. Электрохимический генератор. Другие системы ТЭ. Недостатки ТЭ, мешающие широкому применению.

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**	**108**
Аудиторные занятия:	**1,75**	**63**	**47,25**
Лекции (Лек)	-	9	6,75
Практические занятия (ПЗ)	-	54	40,5

Лаборатория	-	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**80,8**	**60,6**
Курсовая работа	-	-	-
Презентации	1	36	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36	27
Вид контроля: Зачет с оценкой	**-**		
Контактная самостоятельная работа	**0,01**	**0,2**	**0,15**

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Функциональная гальванотехника»
(Б1.В.ДВ.4.1)

Цель дисциплины:

- формирование знаний о:

- закономерностях нанесения металлических покрытий электрохимическим способом;

- способах придания им заданных свойств;

- областях применения гальванических покрытий;

- методах контроля качества гальванических покрытий.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

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

- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);

- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);

- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9).

– готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

– способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

свойства и области использования защитных, защитно-декоративных, функциональных химико-гальванических покрытий, базовые технологии их нанесения; теоретические основы технологических операций и методов обработки и исследования поверхности; параметры и методы контроля качества покрытий.

Уметь

выбрать и обосновать вид покрытия и его толщину для кон-кретных условий эксплуатации; выбирать тип электролита в зависимости требований к качеству и свойствам покрытия; выбирать вид подготовитель-ных и заключительных операций в зависимости от материала детали, чисто-ты поверхности, степени её загрязнённости,

наличия оксидных плёнок на поверхности детали; анализировать качество покрытий, находить причину бра-ка и способы его устранения.

Владеть

методами определения основных показателей качества по-крытий: толщина, пористость, микротвердость, защитная способность и прочее; методиками расчета основных показателей процессов химической и электрохимической обработки поверхности.

Краткое содержание дисциплины:

Процессы трибогальванического нанесения покрытий на примерах меднения, золочения, родирования. Процессы скоростного нанесения покрытий на проволоку и ленту на примерах цинкования, лужения, серебрения. Прцессы нанесения гальванических покрытий на внутренние поверхности на примерах серебрения каналов волноводной техники, хромирования каналов стволов стрелкового оружия. Процессы нанесения гальванопокрытий на мелкие изделия насыпью в барабанах, колоколах различного типа. Конструктивные особенности оборудования, общие принципы выбора электролитов.

Гальвано-химические процессы в радиоэлектронике: автокаталитическое восстановление металлов на примерах серебрения, меднения, никелирования. Иммерсионные покрытия на примерах оловянирования, серебрения, золочения. Гальванические покрытия драгоценными и благородными металлами, особенности их нанесения.

Размерная электрохимическая обработка металлов: электрофрезерование, прошивка отверстий, снятие заусенцев, электрохимическая заточка, изготовление матриц и штампов.

Особые виды электрохимической обработки: электролитно-плазменное полирование, микродуговое оксидирование.

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**	**108**
Аудиторные занятия:	**2**	**70**	**52,5**
Лекции (Лек)	-	10	7,5
Практические занятия (ПЗ)	-	60	45
Самостоятельная работа (СР):	**1,99**	**73,8**	**55,35**
Вид итогового контроля Зачет с оценкой	**-**	-	-
Контактная самостоятельная работа	**0,01**	0,2	0,15

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Гальванотехника в современных технологиях» (Б1.В.ДВ.04.02)

Цель дисциплины:

- формирование знаний о:

- закономерностях нанесения металлических покрытий электрохимическим способом;

- способах придания им заданных свойств;

- областях применения гальванических покрытий;

- методах контроля качества гальванических покрытий.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

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

- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9).
- – готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- – способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- практические основы трибогальванического нанесения покрытий, скоростного нанесения покрытий на проволоку и ленту, нанесения гальванических покрытий на внутренние поверхности, нанесения гальванопокрытий на мелкие изделия насыпью;
- основные закономерности гальвано-химических процессов в радиоэлектронике: автокаталитического восстановления металлов, иммерсионных покрытий, покрытий драгоценными и благородными металлами;
- знать возможности и области применения размерной электрохимической обработки металлов и особых видов электрохимической обработки.

Уметь:

- определять конструктивные особенности оборудования для трибогальванического нанесения покрытий, скоростного нанесения покрытий на проволоку и ленту, нанесения гальванических покрытий на внутренние поверхности, нанесения гальванопокрытий на мелкие изделия насыпью; автокаталитического восстановления металлов, иммерсионных покрытий, покрытий драгоценными и благородными металлами; размерной электрохимической обработки металлов и особых видов электрохимической обработки;
- осуществлять выбор составов и условий эксплуатации растворов для трибогальванического нанесения покрытий, скоростного нанесения покрытий на проволоку и ленту, нанесения гальванических покрытий на внутренние поверхности, нанесения гальванопокрытий на мелкие изделия насыпью; автокаталитического восстановления металлов, иммерсионных покрытий, покрытий драгоценными и благородными металлами; размерной электрохимической обработки металлов и особых видов электрохимической обработки.

Владеть:

- приемами трибогальванического нанесения покрытий, скоростного нанесения покрытий на проволоку и ленту, нанесения гальванических покрытий на внутренние поверхности, нанесения гальванопокрытий на мелкие изделия насыпью; автокаталитического восстановления металлов, иммерсионных покрытий, покрытий

драгоценными и благородными металлами; размерной электрохимической обработки металлов и особых видов электрохимической обработки.

Краткое содержание дисциплины:

Процессы трибогальванического нанесения покрытий на примерах меднения, золочения, родирования. Процессы скоростного нанесения покрытий на проволоку и ленту на примерах цинкования, лужения, серебрения. Прцессы нанесения гальванических покрытий на внутренние поверхности на примерах серебрения каналов волноводной техники, хромирования каналов стволов стрелкового оружия. Процессы нанесения гальванопокрытий на мелкие изделия насыпью в барабанах, колоколах различного типа. Конструктивные особенности оборудования, общие принципы выбора электролитов.

Гальвано-химические процессы в радиоэлектронике: автокаталитическое восстановление металлов на примерах серебрения, меднения, никелирования. Иммерсионные покрытия на примерах оловянирования, серебрения, золочения. Гальванические покрытия драгоценными и благородными металлами, особенности их нанесения.

Размерная электрохимическая обработка металлов: электрофрезерование, прошивка отверстий, снятие заусенцев, электрохимическая заточка, изготовление матриц и штампов.

Особые виды электрохимической обработки: электролитно-плазменное полирование, микродуговое оксидирование.

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**	**108**
Аудиторные занятия:	**2**	**70**	**52,5**
Лекции (Лек)	-	10	7,5
Практические занятия (ПЗ)	-	60	45
Самостоятельная работа (СР):	**1,99**	**73,8**	**55,35**
Вид итогового контроля Зачет с оценкой	**-**	-	-
Контактная самостоятельная работа	**0,01**	0,2	0,15

4.5. Практики

Аннотация
рабочей программы «Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» (Б2.В.01(У))

Цель учебной практики:

- получение обучающимся первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

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

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

– способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

– способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);

– способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);

– способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);

– способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

– способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9).

– готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном 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 к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

– готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

– готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).

Краткое содержание дисциплины:

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков 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 первичных профессиональных умений и навыков. 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.

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**6**	**216**	**162**

Аудиторные занятия:	**-**	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**216**	**162**
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,2	0,15
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков	5,99	215,8	161,85
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		**Зачет с оценкой**	

Аннотация
рабочей программы Научно-исследовательская работа в семестре (Б2.В.02(Н))

Целью научных исследований является формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности поставленных программой НИР.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

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

способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Краткое содержание дисциплины:

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.

Объем научно-исследовательской работы

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**42,0**	**1512**	**1134**
Контактная работа	**18,44**	**648,8**	**486,6**
Практическая работа (Пр)	18	648	486
Самостоятельная работа (СР):	**17,96**	**647,2**	**485,4**
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		**Зачет с оценкой**	
Контактная самостоятельная работа	0,04	0,8	0,6

1 семестр

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9,0**	**324**	**248**
Контактная работа	**4,76**	**171,2**	**128,4**
Практическая работа (Пр)	4,75	171	128,25
Самостоятельная работа (СР):	**4,24**	**152,8**	**114,6**
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		**Зачет с оценкой**	
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,2	0,15

2 семестр

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**216**	**162**
Контактная работа	**2,76**	**99,2**	**74,4**
Практическая работа (Пр)	2,75	99	74,25
Самостоятельная работа (СР):	**3,24**	**116,8**	**87,6**
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		**Зачет с оценкой**	
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,2	0,15

3 семестр

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**324**	**243**
Контактная работа	**4,51**	**162,2**	**121,65**
Практическая работа (Пр)	4,5	162	121,5
Самостоятельная работа (СР):	**4,49**	**161,8**	**121,35**

Вид итогового контроля: зачет / экзамен		**Зачет с оценкой**	
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,2	0,15

4 семестр

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**18**	**648**	**486**
Контактная работа	**9,01**	**324,2**	**243,15**
Практическая работа (Пр)	9	324	243
Самостоятельная работа (СР):	**8,99**	**323,8**	**242,85**
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		**Зачет с оценкой**	
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,2	0,15

Аннотация
рабочей программы преддипломной практики (Б2.В.03(Пд))

Цель преддипломной практики:

- выполнение выпускной квалификационной работы.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

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

– способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

– готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

– способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, разработке технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки (ПК-4);

готовность к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению (ПК-5);

способность к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно - технологических рисков при внедрении новых технологий (ПК- 6);

способность оценивать эффективность и внедрять в производство новые технологии (ПК-7);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

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.

Краткое содержание дисциплины:

Преддипломная практика 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 преддипломной практики. 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.

Объем учебной дисциплины

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**
Индивидуальное задание			
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,2	0,15
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	5,99	215,8	161,85
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		**Зачет с оценкой**	

4.6 Аннотация
рабочей программы «Защита выпускной квалификационной работы» (Б3)

Цель государственной итоговой аттестации:

- объективная оценка уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций выпускника университета, его готовности к выполнению профессиональных задач.

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

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

– способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

– способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);

– способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);

– способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);

– способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

– способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);

– готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном 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 к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

– готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

– готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).

способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

– *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

Краткое содержание дисциплины:

Государственная итоговая аттестация в форме защиты ВКР проходит в 4 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 18.*04.01 Химическая технология.*

Государственная итоговая аттестация магистров – защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Контроль знаний обучающихся, полученных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации «магистр».

Защита ВКР является обязательной процедурой итоговой государственной аттестации студентов высших учебных заведений, завершающих обучение по направлению магистратуры. Она проводится публично на открытом заседании ГЭК согласно утвержденному деканатом графику, на котором могут присутствовать все желающие.

Материалы, представляемые к защите:

- выпускная квалификационная работа (пояснительная записка);
- задание на выполнение ВКР;
- отзыв руководителя ВКР;
- рецензия на ВКР;
- презентация (раздаточный материал), подписанная руководителем;
- доклад.

В задачи ГЭК входят выявление подготовленности студента к профессиональной деятельности и принятие решения о возможности выдачи ему диплома.

Решение о присуждении выпускнику квалификации магистра принимается на заседании ГЭК простым большинством при открытом голосовании членов комиссии на основании результатов итоговых испытаний. Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры защиты выпускной квалификационной работы. Апелляция о несогласии с результатами защиты выпускной квалификационной работы не принимается.

Объем научно-исследовательской работы

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» (Б3) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения в объеме 216 ч (6 ЗЕТ).

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**216**	**162**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**216**	**162**
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	216	162
Вид контроля: защита ВКР		**защита ВКР**	

4.7 Факультативы

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

Цель государственной итоговой аттестации:

- 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.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

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

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном 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).

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.

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Требования к профессионально-ориентированному переводу. Особенности перевода специальных текстов

1.1. Основные требования к профессионально-ориентированному переводу и понятие информационного поля. Специфика профессионально-ориентированных текстов. Эквивалентность, адекватность, переводимость специальных текстов.

1.2. Техническая терминология: характеристики.

Терминология в области технологии высокотемпературных функциональных материалов. Обеспечение терминологической точности и единообразия. Способы накопления и расширения словарного запаса в процессе перевода Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Изменение структуры предложения при переводе.

Раздел 2. Лексико-грамматические проблемы перевода специальных текстов

2.1. Проблема неоднозначности перевода видовременных форм и ее решение. Особенности перевода различных типов предложений. Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога.

2.2. Условные предложения, правила и особенности их обратного перевода. Практика перевода научно-технической литературы на примере текстов по технологии высокотемпературных функциональных материалов.

2.3. Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Перевод причастия и причастных оборотов. Развитие навыков перевода на примере текстов по технологии высокотемпературных функциональных материалов.

2.4. Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Инфинитивные обороты. Варианты перевода на русский язык.

Раздел 3. Интернет и ИКТ в профессионально -ориентированном переводе.

3.1. Системы автоматизации перевода. (Computer Assisted Translation Tools). Информационный и лингвистический поиск в Интернет.

3.2. Работа с электронными словарями и глоссариями. Редактирование текста профессионально-ориентированного перевода.

Объем научно-исследовательской работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**	**54**
Контактная работа (КР):	**1,01**	**36,2**	**27,15**
Лекции *учебным планом не предусмотрены*	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	36	27
Лабораторные занятия *учебным планом не предусмотрены*	-	-	-

Самостоятельная работа (СР):	**0,99**	**35,8**	**26,85**
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	0,99	35,8	26,85
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,2	0,15
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Социология и психология профессиональной деятельности» (ФТД.2)

Цель дисциплины 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.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- постановка и формулирование задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации.

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

Краткое содержание дисциплины

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 Managment и жизненные цели. Smart - цели и надцели. Цель и призванные обеспечить ее достижения задачи и шаги. Копинг-стратегии. Искусство управлять собой.

1.4. Когнитивны 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. Социальнопсихологический 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. Социальнопсихологическое 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.

Объем учебной дисциплины - 2 ЗЕ (72 час.), из них контактная работа 36 ч (лекций – 18 ч, практических занятий – 18 ч), самостоятельная работа – 36 ч. Форма контроля – зачет.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**	**54**
Контактная работа (КР):	**1**	**36**	**27**
Лекции (Лек.)	0,5	18	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	13,5
Самостоятельная работа (СР):	**1**	**36**	**27**
Реферат/Доклад с презентацией Самостоятельное изучение разделов	-	12 10	9 7,5
Подготовка группового проекта	-	6	4,5
Подготовка к деловой игре	-	8	6
Вид контроля: <u>зачет</u>	**-**	**зачет**	