

# Философские проблемы науки и техники

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план	18.04.01 Химическая технология
Квалификация	магистр
Общая трудоемкость	2 ЗЕ (72ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Сформировать знания о философских проблемах науки и техники, представление о необходимости комплексного подхода их решения; выработать навыки философского подхода к анализу проблем науки и техники в условиях глобализации. Важно также развить интерес и стремление применять полученные личностные знания и навыки в практической деятельности, повысить общий уровень философской культуры и социальной ответственности магистрантов.
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	Приобретение знаний об эволюции взглядов по философским проблемам науки и техники, их взаимосвязи с глобальными проблемами, влиянии последних на адаптацию человека к условиям информационного общества. Изучение философских проблем науки и техники в условиях глобализации, взаимодействия компонентов системы «человек – наука – техника». Формирование умений самостоятельно получать знания, использовать различные источники информации, готовности применять их в практической деятельности по развитию нравственных установок и ценностных ориентаций у нового типа современного работника.
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

##### Знать:

Уровень 1	основные положения системного подхода, основные принципы критического анализа, основы разработки стратегии действий при решении проблемных ситуаций;
Уровень 2	методы критического анализа, системного подхода, выстраивания стратегии действий, применительно к решению проблемных ситуаций среднего уровня сложности;
Уровень 3	глубоко и полно методы критического анализа проблем, принципы системного подхода и способы их применения при выработке стратегии решения проблемных ситуаций любого уровня сложности.

##### Уметь:

Уровень 1	применять базовые знания критического анализа и системного подхода при выработке стратегии решения несложных проблемных ситуаций;
Уровень 2	применять основные методы критического анализа, системного подхода при выработке стратегии решения проблемных ситуаций среднего уровня;
Уровень 3	в полном объеме применять критический анализ и системный подход при выработке стратегии решения проблемных ситуаций любого уровня сложности.

##### Владеть:

Уровень 1	базовыми навыками критического анализа, системного подхода, стратегии решения несложных проблемных ситуаций;
Уровень 2	основными методами системного подхода, осуществления критического анализа проблем, навыками выработки стратегии решения проблемных ситуаций среднего уровня сложности
Уровень 3	в полном объеме владеть методами системного подхода и критического анализа, навыками выработки стратегии действий по решению проблемных ситуаций любого уровня сложности.

#### УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные проявления разнообразия культур, основные принципы учёта этого разнообразия в межкультурном взаимодействии;
Уровень 2	основные типы культур РФ, учитывать общее и особенное в их содержании при межкультурном взаимодействии;
Уровень 3	этнические, религиозные, социальные, ментальные основания разнообразия культур, характер проявления этого разнообразия и методы их учёта в процессе межкультурного взаимодействия.

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	определять типичные проявления различных культур, анализировать их и учитывать в межкультурном взаимодействии;
Уровень 2	определять характер межкультурного взаимодействия по результатам анализа общего и особенного в разных типах культур;
Уровень 3	учитывать и использовать знание этнических, религиозных, социальных, ментальных оснований разнообразия культур в процесс межкультурного взаимодействия.

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками анализа типичных проявлений разнообразия культур и их учёта в процессе межкультурного взаимодействия;
Уровень 2	навыками анализа основных типов культур, навыками учёта общего и особенного в характере межкультурного взаимодействия;
Уровень 3	навыками анализа этнических, религиозных, социальных, ментальных оснований разных культур, характера их проявления и эффективного использования этих навыков в процессе межкультурного взаимодействия.

**УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	сущность проблем организации и самоорганизации, развития личности, ее поведения в коллективе
Уровень 2	методы самоорганизации и развития личности, выработки целеполагания и мотивационных установок
Уровень 3	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	устанавливать личные и профессиональные цели с учетом приоритетов действий
Уровень 2	анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, выработать стратегию действий
Уровень 3	анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, выработать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	социально-психологическими технологиями развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития
Уровень 2	способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию
Уровень 3	методиками самомотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные философские проблемы науки и техники;
3.1.2	философские проблемы конкретных отраслей науки и техники;
3.1.3	место и роль науки и техники в истории человечества и в современном мире;

3.1.4	способы философского осмысления негативных проявлений в развитии науки и техники и путей их преодоления.
3.1.5	основные проявления разнообразия культур, основные принципы учёта этого разнообразия в межкультурном взаимодействии;
3.1.6	основные типы культур РФ, учитывать общее и особенное в их содержании при межкультурном взаимодействии;
3.1.7	этнические, религиозные, социальные, ментальные основания разнообразия культур, характер проявления этого разнообразия и методы их учёта в процессе межкультурного взаимодействия.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	самостоятельно анализировать феномены и проблемы науки и техники в мировоззренческом контекст;
3.2.2	применять основные положения философии в научной и практической деятельности;
3.2.3	использовать положения и категории философии для формирования и аргументации собственной позиции по различным тенденциям, фактам и явлениям в развитии науки и техники.
3.2.4	определять типичные проявления различных культур, анализировать их и учитывать в межкультурном взаимодействии;
3.2.5	определять характер межкультурного взаимодействия по результатам анализа общего и особенного в разных типах культур;
3.2.6	учитывать и использовать знание этнических, религиозных, социальных, ментальных оснований разнообразия культур в процесс межкультурного взаимодействия.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками методологического анализа научного исследования и технической деятельности;
3.3.2	навыками публичной речи, аргументированного изложения собственной точки зрения, критического восприятия информации;
3.3.3	навыками к саморазвитию и самореализации в профессиональной деятельности.
3.3.4	навыками анализа основных типов культур, навыками учёта общего и особенного в характере межкультурного взаимодействия;
3.3.5	навыками анализа типичных проявлений разнообразия культур и их учёта в процессе межкультурного взаимодействия;
3.3.6	навыками анализа этнических, религиозных, социальных, ментальных оснований разных культур, характера их проявления и эффективного использования этих навыков в процессе межкультурного взаимодействия.

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.04.01 Химическая технология  
Квалификация магистр  
Общая трудоемкость 3 ЗЕ (108ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	теоретическая и практическая подготовка магистра в области физико-химических методов исследования фазового состава и структуры неорганических веществ и материалов.
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	ознакомить с научными основами физико-химических методов исследования, особенностью их применения; научить выбирать методы исследования материалов, методику их применения, тип устройства и приборов; приобрести навыки практического применения методов исследования, расшифровки экспериментальных данных и обработки результатов.
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-1: Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок**

#### Знать:

Уровень 1	современные методы теоретического и экспериментального исследования в различных разделах химии
Уровень 2	современные методы теоретического и экспериментального исследования в различных разделах химии; особенности экспериментальных подходов к объектам неорганической и органической технологии
Уровень 3	современные методы теоретического и экспериментального исследования в различных разделах химии; особенности экспериментальных подходов к объектам неорганической и органической технологии; методы организации научно-исследовательской работы

#### Уметь:

Уровень 1	организовывать научно-исследовательскую работу
Уровень 2	организовывать научно-исследовательскую работу, разрабатывать план научных исследований
Уровень 3	организовывать научно-исследовательскую работу, разрабатывать план и программу научных исследований

#### Владеть:

Уровень 1	навыками самостоятельной научно-исследовательской работы
Уровень 2	навыками научно-исследовательской работы на лабораторном оборудовании
Уровень 3	навыками самостоятельной научно-исследовательской работы на сложном лабораторном оборудовании

**ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты**

#### Знать:

Уровень 1	современные приборы и методики для проведения экспериментов
Уровень 2	современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы обработки результатов
Уровень 3	современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы расчета и обработки результатов эксперимента

#### Уметь:

Уровень 1	использовать современные приборы и методики для проведения экспериментов
Уровень 2	использовать современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы

	обработки результатов
Уровень 3	использовать современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы расчета и обработки результатов эксперимента
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками проведения исследований с помощью современных приборов
Уровень 2	навыками проведения исследований с помощью современных приборов, организации проведения испытаний
Уровень 3	навыками проведения исследований с помощью современных приборов, организации проведения испытаний и обработки полученных результатов
<b>ПК-6: способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	современные приборы и методики для проведения экспериментов
Уровень 2	современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы обработки результатов
Уровень 3	современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы расчета и обработки результатов эксперимента
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать современные приборы и методики для проведения экспериментов
Уровень 2	использовать современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы обработки результатов
Уровень 3	использовать современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы расчета и обработки результатов эксперимента
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками проведения исследований с помощью современных приборов
Уровень 2	навыками проведения исследований с помощью современных приборов, организации проведения испытаний
Уровень 3	навыками проведения исследований с помощью современных приборов, организации проведения испытаний и обработки полученных результатов

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	современные методы теоретического и экспериментального исследования в различных разделах химии; методы определения состава, структуры вещества, механизма химических процессов, их теоретические основы, возможности и границы применимости.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	выбирать метод исследования для заданной научной и технологической задачи; спланировать и провести экспериментальное исследование; провести интерпретацию результатов исследования.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методиками проведения исследований с помощью современных физических и физико-химических методов.

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** , практические занятия, самостоятельная работа

# Экономический анализ и управление производством

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план	18.04.01 Химическая технология
Квалификация	магистр
Общая трудоемкость	2 ЗЕ (72ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель дисциплины "Экономический анализ и управление производством" – дать обучающимся комплексные знания о принципах и методах проведения экономического анализа деятельности предприятия с целью принятия оптимальных управленческих решений, совершенствования управления производством и повышения эффективности деятельности предприятия.
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	Задачами дисциплины являются следующие:
2.2	– рассмотрение теоретических подходов к анализу и управлению производством;
2.3	– выработка у обучающихся практических навыков в области аналитических процедур и управления производством.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

##### Знать:

Уровень 1	основные термины, методы управления проектами
Уровень 2	организационные и технологические методы, принципы и инструменты, используемые в проектной работе
Уровень 3	методы, критерии и параметры представления, описания и оценки результатов/продуктов проектной деятельности

##### Уметь:

Уровень 1	разрабатывать техническое задание проекта, его план-график; составлять, проверять и анализировать проектную документацию
Уровень 2	составлять и представлять результаты проекта в виде отчетов, статей, выступлений на конференциях
Уровень 3	организовывать и координировать работу участников проекта

##### Владеть:

Уровень 1	базовыми навыками проектной работы
Уровень 2	навыками эффективной организации и координации этапов реализуемого проекта
Уровень 3	навыками эффективной организации и координации этапов реализуемого проекта; навыками балансирования между объемом работ и ресурсами

#### УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

##### Знать:

Уровень 1	основные приемы и нормы социального взаимодействия
Уровень 2	основные понятия и методы конфликтологии
Уровень 3	технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии

##### Уметь:

Уровень 1	устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе
Уровень 2	применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды

Уровень 3	при реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
Уровень 2	способностью обмениваться идеями, информацией, знанием и опытом в командной работе;
Уровень 3	способностью нести личную ответственность в командной работе
<b>ОПК-4: Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	подходы к разработке организационных решений в сфере управления производством
Уровень 2	методы экономического анализа и подходы к управлению производством
Уровень 3	порядок расчета экономических показателей, характеризующих деятельность предприятия; основные направления использования результатов экономического анализа
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	применять методы экономического анализа хозяйственной деятельности предприятия
Уровень 2	применять методы экономического анализа хозяйственной деятельности предприятия, выбирать инструментальные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей
Уровень 3	применять методы экономического анализа хозяйственной деятельности предприятия, выбирать инструментальные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, производить расчет экономических показателей, характеризующих деятельность предприятия
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками применения методов экономического анализа и управления предприятием
Уровень 2	навыками использования технической информации и данных бухгалтерской отчетности для принятия управленческих решений
Уровень 3	навыками анализа и интерпретации бухгалтерской информации, навыками использования полученных сведений для принятия управленческих решений; навыками расчета экономических показателей, характеризующих деятельность предприятия
<b>ПК-9: способностью проводить технологические и технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проекта</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	базовые экономические понятия в области анализа и управления производством
Уровень 2	основные экономические понятия и категории в области анализа и управления производством, основные методы расчетов экономических показателей
Уровень 3	основные экономические понятия и категории в области анализа и управления производством, методику расчета и анализа экономических показателей
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	применять базовые экономические знания при выполнении расчетов
Уровень 2	применять базовые экономические знания при выполнении расчетов, анализировать технико-экономическую информацию, обобщать ее и систематизировать
Уровень 3	применять базовые экономические знания при выполнении расчетов, анализировать технико-экономическую информацию, обобщать ее и систематизировать; рассчитывать основные экономические показатели эффективности производства
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыком расчета основных экономических показателей
Уровень 2	навыками применения методов экономического анализа для управления эффективностью производства

Уровень 3	навыками применения методов экономического анализа и интерпретации показателей для управления эффективностью производства
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	методы экономического анализа и подходы к управлению производством; методы финансового анализа и финансовых вычислений; порядок расчета экономических показателей, характеризующих деятельность предприятия; основные направления использования результатов экономического анализа; характер взаимосвязи между показателями, характеризующих деятельность предприятия, и факторами, определяющими их уровень и динамику; источники информации для проведения анализа финансового состояния предприятия
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять методы экономического анализа хозяйственной деятельности предприятия; производить расчет экономических показателей, характеризующих деятельность предприятия; оценивать и анализировать финансовый потенциал, ликвидность и платежеспособность, финансовую устойчивость, прибыльность и рентабельность предприятия
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками применения методов экономического анализа и управления предприятием; навыками анализа и интерпретации бухгалтерской информации, навыками использования полученных сведений для принятия управленческих решений; навыками расчета экономических показателей, характеризующих деятельность предприятия; методами финансового анализа информации, содержащейся в бухгалтерской (финансовой) отчетности.

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** , практические занятия, самостоятельная работа

# Технический иностранный язык

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.04.01 Химическая технология  
Квалификация магистр  
Общая трудоемкость 4 ЗЕ (144ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Основной целью преподавания дисциплины «Технический иностранный язык» для магистрантов является обучение практическому владению языком специальности для активного применения английского языка, как в повседневном, так и в профессиональном общении; формирование профессиональной иноязычной компетенции в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования.
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	Формирование иноязычной профессиональной коммуникативной компетенции в процессе работы с текстами оригинальной научно-технической литературы с употреблением структур профессионально ориентированной лексики, включающей анализ и обсуждение научно-технической проблемы по направлению специальности, личностно и профессионально ориентированное обучение чтению и пониманию оригинальной научно-технической литературы.
2.2	• Актуализация и развитие знаний в области теории изучаемого языка.
2.3	• Развитие и совершенствование навыков чтения научной и научно-популярной литературы с целью извлечения основной информации по определенному алгоритму и последующее ее обобщение в устной реферативной форме.
2.4	• Овладение всеми видами чтения оригинальной литературы по специальности.
2.5	• Развитие и активное закрепление навыков устной речи по темам, связанным с научно-исследовательской работой.
2.6	• Формирование навыков письменной научной коммуникации.
2.7	• Совершенствование навыков извлечения на слух ключевой информации с ее последующим обсуждением в устной форме или обобщения в письменном виде.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия**

#### Знать:

Уровень 1	лексический минимум в объеме 4000 лексических единиц общего и терминологического характера; деловую и профессиональную терминологию на иностранном языке; основные грамматические конструкции и правила образования глагольных форм.
Уровень 2	основы работы с источниками в области технического перевода.
Уровень 3	основы перевода иностранного научного текста; особенности произношения иностранных слов и построения предложений основы грамматики пунктуации, синтаксиса иностранного языка.

#### Уметь:

Уровень 1	использовать основные грамматические конструкции и правила образования глагольных форм при деловом и профессиональном общении.
Уровень 2	изъясняться на иностранном языке в научном сообществе; оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода, реферата и аннотации.
Уровень 3	использовать различные источники информации для получения знаний в области технического перевода, адекватно воспринимать информацию, логически верно,

	критически оценивать свои достоинства.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	иностранным языком в объеме, необходимом для возможности устной и письменной коммуникации и получения информации из иностранных источников; основами профессиональной и деловой коммуникации.
Уровень 2	навыками использования источников информации в области технического перевода, способностью в устной и письменной речи на иностранном языке логически оформить результаты использования различных источников информации.
Уровень 3	разговорным иностранным языком свободно; навыками письменного и аргументированного изложения собственной точки зрения, навыками выступления с сообщениями и докладами; участия в дискуссиях; устного, письменного и виртуального представления материалов собственных исследований.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	• межкультурные особенности ведения научной деятельности;
3.1.2	• правила коммуникативного поведения в ситуациях межкультурного научного общения;
3.1.3	• основную терминологию по специальности.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	• осуществлять устную коммуникацию в монологической и диалогической форме научной направленности (доклад, сообщение, презентация);
3.2.2	• читать оригинальную литературу на иностранном языке в соответствующей отрасли знаний;
3.2.3	• оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода, реферата, аннотации;
3.2.4	• извлекать информацию из текстов, прослушиваемых в ситуациях межкультурного научного общения и профессионального (доклад, лекция, интервью, дебаты, и др.);
3.2.5	• четко и ясно излагать свою точку зрения по научной проблеме на иностранном языке.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	• иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;
3.3.2	
3.3.3	• навыками письменного и аргументированного изложения собственной точки зрения;
3.3.4	• приемами самостоятельной работы с языковым материалом с использованием справочной и научной литературы.

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** , практические занятия, самостоятельная работа

# Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план	18.04.01 Химическая технология
Квалификация	магистр
Общая трудоемкость	3 ЗЕ (108ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является приобретение знаний по теории основных процессов химической технологии, освоение методов расчёта аппаратов, предназначенных для проведения этих процессов; формирование представлений о закономерностях протекания основных процессов химической технологии; освоение приёмов анализа и оценки результатов расчёта.
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение теоретических основ процессов и аппаратов химической технологии;
2.2	изучение конструкции аппаратов, предназначенных для проведения основных процессов химической технологии;
2.3	приобретение знаний по расчёту и проектированию основных аппаратов и подбору вспомогательного оборудования.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-1: Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок**

#### Знать:

Уровень 1	физико-химические и химические основы технологических процессов
Уровень 2	физико-химические и химические основы технологических процессов. Основные химические технологии
Уровень 3	физико-химические и химические основы технологических процессов. Основные химические технологии. основные процессы и аппараты

#### Уметь:

Уровень 1	использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов
Уровень 2	использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов. Эффективно использовать оборудование технологического объекта
Уровень 3	использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов. Эффективно использовать оборудование технологического объекта. Обеспечивать проведение химических и физико-химических анализов

#### Владеть:

Уровень 1	Методами научных исследований и экспериментов испытания новой техники и технологии в производстве продукции. Методами соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом
Уровень 2	Методами научных исследований и экспериментов испытания новой техники и технологии в производстве продукции. Методами соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом
Уровень 3	Методами научных исследований и экспериментов испытания новой техники и технологии в производстве продукции. Методами соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом

**ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты**

**Знать:**

Уровень 1	Технологические процессы, режимы производства.
Уровень 2	Технологические процессы, режимы производства. современные информационные (компьютерные) технологии в расчете процессов.
Уровень 3	Технологические процессы, режимы производства. современные информационные (компьютерные) технологии в расчете процессов. Технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции производства

**Уметь:**

Уровень 1	Анализировать и сопоставлять свойства продукции с технологическими режимами процессов
Уровень 2	Анализировать и сопоставлять свойства продукции с технологическими режимами процессов. Осуществлять управление технологическим процессом
Уровень 3	Анализировать и сопоставлять свойства продукции с технологическими режимами процессов. Осуществлять управление технологическим процессом. выполнять экспериментальные исследования по определению параметров работы аппаратов

**Владеть:**

Уровень 1	методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего оборудования.
Уровень 2	методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего оборудования. оформлением технической документации.
Уровень 3	методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего оборудования. оформлением технической документации.

**ПК-1: готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, выбору оборудования, разработке технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии**

**Знать:**

Уровень 1	Основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации
Уровень 2	Основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации. основные процессы и аппараты, устройство и принципы работы оборудования.
Уровень 3	Основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации. основные процессы и аппараты, устройство и принципы работы оборудования и методы интенсификации

**Уметь:**

Уровень 1	использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов.
Уровень 2	использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов. Проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов
Уровень 3	использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов. Проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов. Совершенствовать действующие методы проведения испытаний и исследований

**Владеть:**

Уровень 1	методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего оборудования.
Уровень 2	методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего оборудования. Методами по ускорению освоения в производстве прогрессивных технологических процессов.
Уровень 3	методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего оборудования. Методами по ускорению освоения в производстве прогрессивных технологических

	процессов.
--	------------

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные понятия о подобии физических явлений;
3.1.2	основные процессы и аппараты, устройство и принципы работы оборудования и методы интенсификации технологических процессов.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	применением теоретических положений гидромеханики и теплообмена для решения практических задач;
3.3.2	методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего оборудования;

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Оптимизация химико-технологических процессов

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план	18.04.01 Химическая технология
Квалификация	магистр
Общая трудоемкость	4 ЗЕ (144ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	изложить с позиций системного подхода принципы, методы и алгоритмы оптимизации химико-технологических процессов; усвоение студентами материала в области современных методов оптимизации, в освоении приемов нахождения оптимальных решений с использованием современной вычислительной техники
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение теоретических основ и представлений о принципах и методах оптимизации химико-технологических процессов; практическое овладение навыками по исследованию химико-технологических процессов с целью их оптимизации; развитие творческих способностей, необходимых для постановки и решения задач оптимизации в своей профессиональной деятельности
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты**

#### Знать:

Уровень 1	современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы расчета и обработки результатов эксперимента;
Уровень 2	современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы расчета и обработки результатов эксперимента; методы математического моделирования при планировании и выполнения эксперимента;
Уровень 3	современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы расчета и обработки результатов эксперимента; методы математического моделирования при планировании и выполнения эксперимента; методы анализа результатов экспериментов, применяемых при проведении научных исследований для оптимизации ХТП;

#### Уметь:

Уровень 1	использовать современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы расчета и обработки результатов эксперимента;
Уровень 2	использовать современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы расчета и обработки результатов эксперимента; методы математического моделирования при планировании и выполнения эксперимента;
Уровень 3	использовать современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы расчета и обработки результатов эксперимента; методы математического моделирования при планировании и выполнения эксперимента; методы анализа результатов экспериментов, применяемых при проведении научных исследований для оптимизации ХТП;

#### Владеть:

Уровень 1	методиками работы на современных приборах и оборудовании, методами расчета и обработки результатов эксперимента;
Уровень 2	методиками работы на современных приборах и оборудовании, методами расчета и обработки результатов эксперимента; методами математического моделирования при планировании и выполнения эксперимента;
Уровень 3	методиками работы на современных приборах и оборудовании, методами расчета и обработки результатов эксперимента; методами математического моделирования при планировании и выполнения эксперимента; методами анализа результатов

	экспериментов, применяемых при проведении научных исследований для оптимизации ХТП;
<b>ПК-7: способностью строить и использовать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ, способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные методы оптимизации химико-технологических процессов;
Уровень 2	основные методы оптимизации и управления химико-технологических процессов;
Уровень 3	основные методы оптимизации, управления и проектирования химико-технологических процессов;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать пакеты прикладных программ для построения математических моделей ХТП;
Уровень 2	использовать пакеты прикладных программ для построения математических моделей ХТП; применять методы и алгоритмы оптимизации;
Уровень 3	использовать пакеты прикладных программ для построения математических моделей ХТП; применять методы и алгоритмы оптимизации; проводить анализ экспериментальных данных для оптимизации ХТП
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками построения математических моделей ХТП на базе пакетов прикладных программ;
Уровень 2	навыками построения математических моделей ХТП на базе пакетов прикладных программ; методами анализа и определения оптимальных технологических режимов и конструктивных параметров аппаратов ХТП;
Уровень 3	навыками построения математических моделей ХТП и нахождения оптимальных решений на базе пакетов прикладных программ; методами анализа и определения оптимальных технологических режимов и конструктивных параметров аппаратов ХТП;
<b>ПК-3: готовностью к использованию методов математического моделирования технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные методы математического моделирования для оптимизации ХТП;
Уровень 2	основные методы математического моделирования для оптимизации и управления ХТП;
Уровень 3	основные методы математического моделирования для оптимизации, управления и прогнозирования деятельности ХТП;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выдвигать гипотезы для оптимизации ХТП с использованием методов математического моделирования;
Уровень 2	выдвигать и проверять гипотезы для оптимизации ХТП с использованием методов математического моделирования;
Уровень 3	выдвигать и проверять гипотезы для оптимизации и прогнозирования деятельности ХТП с использованием методов математического моделирования;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методами математического моделирования для оптимизации ХТП;
Уровень 2	методами математического моделирования для оптимизации и управления ХТП;
Уровень 3	методами математического моделирования для оптимизации, управления и прогнозирования деятельности ХТП;
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>

3.1.1	методы оптимизации и основы оптимального управления и проектирования химико-технологических процессов;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать математические модели химико-технологических процессов для их оптимизации, находить оптимальные
3.2.2	режимы процессов и конструктивных параметров промышленных аппаратов; применять методы и алгоритмы оптимизации; обобщать и обрабатывать экспериментальную
3.2.3	информацию с целью оптимизации химико-технологических процессов
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами определения оптимальных технологических режимов и конструктивных параметров аппаратов;
3.3.2	навыками нахождения оптимальных решений на базе современной вычислительной техники

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Теоретические основы электрохимической технологии веществ и материалов

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план	18.04.01 Химическая технология
Квалификация	магистр
Общая трудоемкость	4 ЗЕ (144ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Создание у студентов теоретической базы по электрохимической технологии для последующего освоения прикладных дисциплин, а также методов исследования электрохимических процессов.
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование основных представлений об электрохимических системах и их составных частях; получение необходимых знаний об электрохимических процессах, методах изучения их механизма; формирование навыков управления электрохимическими процессами.
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-6: способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты**

#### Знать:

Уровень 1	современные приборы и методики для проведения исследований электрохимических систем; методики расчета результатов эксперимента;
Уровень 2	современные приборы и методики для проведения исследований электрохимических систем, методики расчета и обработки результатов эксперимента;
Уровень 3	современные приборы и методики для проведения исследований электрохимических систем, методики расчета, обработки и анализа результатов эксперимента

#### Уметь:

Уровень 1	использовать современные приборы и методики для проведения исследований электрохимических систем,
Уровень 2	использовать современные приборы и методики для проведения исследований электрохимических систем, методы расчета
Уровень 3	использовать современные приборы и методики для проведения исследований электрохимических систем, методы расчета и обработки результатов эксперимента

#### Владеть:

Уровень 1	навыками проведения исследований с помощью современных приборов, организации проведения испытаний
Уровень 2	навыками проведения исследований с помощью современных приборов, организации проведения испытаний и обработки полученных результатов
Уровень 3	навыками проведения исследований с помощью современных приборов, организации проведения испытаний, обработки и анализа полученных результатов

**ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности**

#### Знать:

Уровень 1	основные законы, понятия и определения теоретической электрохимии; типы электрохимических систем, их составные части;
Уровень 2	основные законы, понятия и определения теоретической электрохимии; типы электрохимических систем, их составные части и свойства; механизм электрохимических реакций.
Уровень 3	основные законы, понятия и определения теоретической электрохимии; типы электрохимических систем, их составные части и свойства; механизм

	электрохимических реакций, их термодинамику и кинетику.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	находить взаимосвязь между природой электрохимической системы и процессами, которые могут в ней протекать; правильно сформулировать задачу при постановке электрохимического исследования; проводить исследования электрохимических систем
Уровень 2	находить взаимосвязь между природой электрохимической системы и процессами, которые могут в ней протекать; правильно сформулировать задачу при постановке электрохимического исследования и разработать путь ее решения; проводить исследования электрохимических систем.
Уровень 3	находить взаимосвязь между природой электрохимической системы и процессами, которые могут в ней протекать; правильно сформулировать задачу при постановке электрохимического исследования и разработать путь ее решения; проводить исследования электрохимических систем, с учетом их особенностей и пониманием механизма протекания реакций.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками поиска современной актуальной научной информации в области исследований электрохимических систем;
Уровень 2	навыками поиска современной актуальной научной информации в области исследований электрохимических систем; навыками практической работы на современном лабораторном оборудовании при проведении научных исследований электрохимических систем;
Уровень 3	навыками поиска современной актуальной научной информации в области исследований электрохимических систем; навыками практической работы на современном лабораторном оборудовании при проведении научных исследований электрохимических систем; методиками получения, анализа и интерпретирования результатов определения термодинамических и кинетических характеристик электрохимических процессов.
<b>ПК-1: готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, выбору оборудования, разработке технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные типы и составные части электрохимических систем;
Уровень 2	основные типы, составные части и свойства электрохимических систем;
Уровень 3	основные типы и составные части электрохимических систем, способы их подбора и регулирования
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов;
Уровень 2	использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов и анализировать результаты экспериментов;
Уровень 3	использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; анализировать результаты экспериментов, а также взаимосвязь теоретических основ электрохимии, технологических параметров и эффективности процессов.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками проведения исследований электрохимических систем;
Уровень 2	навыками проведения исследований и анализа результатов определения кинетических характеристик электрохимических процессов.
Уровень 3	навыками проведения исследований и анализа и интерпретирования результатов определения кинетических характеристик электрохимических систем, а также подбора оптимальных параметров электрохимических процессов.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**3.1 Знать:**

3.1.1	технику безопасности при проведении работ в лаборатории; основные понятия, определения и области применения теоретической электрохимии; типы электрохимических систем, их составные части и свойства; кинетику электрохимических процессов и механизм электрохимических реакций.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	находить взаимосвязь между природой электрохимической системы и процессами, которые могут в ней протекать; правильно сформулировать задачу при постановке электрохимического исследования и разработать путь ее решения; проводить исследования электрохимических систем, с учетом их особенностей и пониманием механизма протекания реакций.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками поиска современной актуальной научной информации в области исследований электрохимических систем; навыками практической работы на современном лабораторном оборудовании при проведении научных исследований электрохимических систем; методиками получения, анализа и интерпретирования результатов определения кинетических характеристик электрохимических процессов.

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Катализ и катализаторы в химической технологии

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план	18.04.01 Химическая технология
Квалификация	магистр
Общая трудоемкость	4 ЗЕ (144ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся знаний основных положений катализа, представлений о механизмах каталитических реакций, способах интенсификации каталитической реакции, усвоение общих принципов производства катализаторов, умение анализировать теоретические и экспериментальные данные, выполнять кинетические расчёты каталитических реакций, оценивать возможность применения данного катализатора в заданном химико-технологическом процессе.
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	Изучение основных теоретических представлений о катализе;
2.2	рассмотрение механизмов гетерогенных, гомогенных и ферментативных каталитических реакций, способов выявления лимитирующей стадии каталитического процесса;
2.3	приобретение знаний о технологии производства катализаторов;
2.4	вычисление производительности катализатора.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности**

#### Знать:

Уровень 1	основные законы, понятия и определения катализа;
Уровень 2	основные законы, понятия и определения катализа; типы каталитических систем, их составные части и свойства;
Уровень 3	основные законы, понятия и определения катализа; типы каталитических систем, их составные части и свойства; механизм каталитических реакций, их термодинамику и кинетику.

#### Уметь:

Уровень 1	применять теоретические знания к решению практических задач по оптимизации и интенсификации каталитических процессов;
Уровень 2	применять теоретические знания к решению практических задач по оптимизации и интенсификации каталитических процессов; проводить исследования каталитических систем, обрабатывать и анализировать полученные в ходе научных исследований результаты;
Уровень 3	применять теоретические знания к решению практических задач по оптимизации и интенсификации каталитических процессов; проводить исследования каталитических систем, обрабатывать и анализировать полученные в ходе научных исследований результаты, с учетом их особенностей и пониманием механизма протекания реакций.

#### Владеть:

Уровень 1	навыками поиска современной актуальной научной информации в области исследований каталитических систем; методиками анализа катализаторов;
Уровень 2	навыками поиска современной актуальной научной информации в области исследований каталитических систем; методиками анализа и подбора катализаторов для оптимизации промышленных производства;
Уровень 3	навыками поиска современной актуальной научной информации в области исследований каталитических систем; методиками получения, анализа и интерпретирования результатов определения термодинамических и кинетических характеристик каталитических процессов; методами подбора оптимальных

	катализаторов для промышленных производств;
<b>ПК-1: готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, выбору оборудования, разработке технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	общие сведения о каталитических системах и катализаторах; классификацию каталитических процессов;
Уровень 2	общие сведения о каталитических системах и катализаторах; классификацию каталитических процессов и катализаторов; технологию производства катализаторов и методы их исследования;
Уровень 3	общие сведения о каталитических системах и катализаторах; классификацию каталитических процессов и катализаторов; технологию производства катализаторов и методы их исследования; устройство каталитических реакторов.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проводить расчет и подбор оптимальных катализаторов и оборудования для технологического процесса;
Уровень 2	проводить расчет и подбор оптимальных катализаторов и оборудования для технологического процесса; расчет расхода материалов для производства катализаторов;
Уровень 3	проводить расчет и подбор оптимальных катализаторов и оборудования для технологического процесса; расчет расхода материалов для производства катализаторов; разрабатывать условия проведения каталитических процессов;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области определения свойств каталитических материалов
Уровень 2	навыками определения физических и технологических свойств каталитических материалов;
Уровень 3	навыками определения физических и технологических свойств каталитических материалов; разработки технологического процесса получения катализаторов.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Физико-химические основы каталитических процессов, способы интенсификации каталитических процессов, методы и технологию производства катализаторов, методы исследования катализаторов, способы введения катализаторов в химико-технологический процесс, устройство каталитических реакторов.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Применять полученные знания при разработке условий проведения каталитических химико-технологических процессов; обрабатывать и анализировать полученные результаты, рассчитывать производительность, срок службы и расход катализатора.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Основными методами и приемами исследовательской работы в области химической кинетики и катализа.

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Современный органический и неорганический синтез

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план	18.04.01 Химическая технология
Квалификация	магистр
Общая трудоемкость	2 ЗЕ (72ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	обучение студентов современным методам синтеза сложных органических соединений, а также знакомство с достижениями в электрохимическом органическом синтезе и смежных с ним областях.
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	получение необходимых знаний по основным принципам влияния растворителя на синтез органических соединений; формирование у студентов основных представлений о создании экологически безопасных процессов синтеза органических соединений; формирование навыков использования новых подходов в синтезе органических соединений; получение необходимых знаний по развитию органического синтеза с применением ионных жидкостей, межфазного катализа и электрохимическому синтезу органических соединений.
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### ПК-5: готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи

##### Знать:

Уровень 1	методики выполнения исследований
Уровень 2	методики и средства выполнения исследований
Уровень 3	стехиометрию и механизмы химической органической реакции; методики и средства выполнения исследований

##### Уметь:

Уровень 1	проводить поиск научно-технической информации по теме исследования
Уровень 2	проводить поиск и обработку научно-технической информации по теме исследования
Уровень 3	проводить поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования

##### Владеть:

Уровень 1	навыками поиска научно-технической информации по теме исследования
Уровень 2	навыками поиска, обработки научно-технической информации по теме исследования
Уровень 3	навыками поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования

#### ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

##### Знать:

Уровень 1	стехиометрию и механизмы химической органической реакции
Уровень 2	стехиометрию и механизмы химической органической реакции; физико-химические свойства ионных жидкостей
Уровень 3	стехиометрию и механизмы химической органической реакции; физико-химические свойства ионных жидкостей и способы их использования в химической технологии;

##### Уметь:

Уровень 1	выбирать растворитель в зависимости от назначения и технологии
Уровень 2	выбирать растворитель в зависимости от назначения и технологии; контролировать технологический процесс органического синтеза
Уровень 3	выбирать растворитель в зависимости от назначения и технологии; контролировать технологический процесс органического и неорганического синтеза

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками прогнозирования конечного продукта в результате проведенного синтеза
Уровень 2	навыками прогнозирования конечного продукта в результате проведенного синтеза; навыками подбора растворителя и компонентов для проведения органического синтеза
Уровень 3	навыками прогнозирования конечного продукта в результате проведенного синтеза; навыками подбора растворителя и компонентов для проведения органического и неорганического синтеза

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	стехиометрию и механизмы химической органической реакции; физико-химические свойства ионных жидкостей и способы их использования в химической технологии;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	выбирать растворитель в зависимости от назначения и технологии; контролировать технологический процесс органического и неорганического синтеза;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками прогнозирования конечного продукта в результате проведенного синтеза; навыками подбора растворителя и компонентов для проведения органического и неорганического синтеза.

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Технология получения композиционных материалов

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план	18.04.01 Химическая технология
Квалификация	магистр
Общая трудоемкость	3 ЗЕ (108ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование знаний о функциональной связи «состав-структура-свойства» на различных уровнях организации вещества, представлений о различных композиционных материалах и их компонентах.
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение различных композиционных материалов; рассмотрение взаимосвязей между качественным составом, структурой композиционных материалов и их физико-химическими и механическими свойствами; приобретение знаний о структуре и свойствах массовых композиционных материалов.
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

##### Знать:

Уровень 1	особенности строения и свойства различных композиционных материалов
Уровень 2	особенности строения и свойства различных композиционных материалов; современные методы получения композиционных материалов
Уровень 3	особенности строения и свойства различных композиционных материалов; современные методы получения композиционных материалов; составы композитов и требования к их свойствам

##### Уметь:

Уровень 1	анализировать и систематизировать научно-техническую информацию о различных материалах и композитах
Уровень 2	анализировать и систематизировать научно-техническую информацию о различных материалах и композитах; применять полученные знания при подборе материалов для конкретных условий эксплуатации.
Уровень 3	анализировать и систематизировать научно-техническую информацию о различных материалах и композитах; использовать знание свойств композитных материалов для подборе материалов в конкретных условиях эксплуатации.

##### Владеть:

Уровень 1	основными методами работы в области определения свойств композиционных материалов
Уровень 2	основными методами практической работы в области определения свойств композиционных материалов
Уровень 3	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области определения свойств композиционных материалов

#### ПК-1: готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, выбору оборудования, разработке технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии

##### Знать:

Уровень 1	общие сведения о композиционных материалах;
Уровень 2	общие сведения о композиционных материалах; классификацию композиционных материалов;
Уровень 3	общие сведения о композиционных материалах; классификацию композиционных материалов; технологию производства композитов и методы их испытаний

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проводить расчет оптимального состава композита
Уровень 2	проводить расчет оптимального состава композита с различными наполнителями
Уровень 3	проводить расчет оптимального состава композита с различными наполнителями, а также расчет расхода материалов для производства композитов
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области определения свойств композиционных материалов
Уровень 2	навыками определения механических и химических свойств, химического состава композиционных материалов;
Уровень 3	навыками определения механических и химических свойств, химического состава композиционных материалов; разработки технологического процесса электрохимического получения композиционных покрытий

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	об особенностях строения и свойств, а также областях применения различных композиционных материалов; о современных методах получения композиционных материалов; составы композитов и требования к их свойствам; технологию производства композитов и методы их испытаний
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	анализировать и систематизировать научно-техническую информацию о различных материалах и композитах; применять полученные знания при подборе материалов для конкретных условий эксплуатации; проводить расчет оптимального состава композита с различными наполнителями, а также расчет расхода материалов для производства композитов
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	информацией о химической стойкости промышленных композиционных материалов; основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области определения свойств композиционных материалов; навыками определения механических и химических свойств, химического состава композиционных материалов; разработки технологического процесса электрохимического получения композиционных покрытий

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Современное состояние и перспективы химического производства

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план	18.04.01 Химическая технология
Квалификация	магистр
Общая трудоемкость	2 ЗЕ (72ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	обучение студентов особенностям современного состояния химических предприятий, перспективам развития химической технологии, изменениям требований к качеству получаемых продуктов, основам оценки и анализа направлений развития предприятий, модернизации производства, возможностям внедрения инновационных технологий.
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	познакомить с существующими характеристиками химического комплекса России и мира; приобрести опыт самостоятельной оценки ситуации в химической отрасли; познакомить с новейшими достижениями по совершенствованию процессов, отдельных блоков установок и модернизации основного оборудования; проводить анализ и обобщать результаты, использовать их в дальнейшей практической работе на химических предприятиях; научить использовать полученные знания для решения практических задач по совершенствованию производства.
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**

#### Знать:

Уровень 1	различные способы поиска и систематизации информации, применительно к химическим производствам;
Уровень 2	различные способы поиска и систематизации информации, применительно к химическим производствам; разновидности, современное состояние и особенности предприятий химического комплекса;
Уровень 3	различные способы поиска и систематизации информации, применительно к химическим производствам; современное состояние, особенности управления, планирования и перспективы предприятий химического комплекса;

#### Уметь:

Уровень 1	пользоваться различными поисковыми системами для создания объективной информационной картины на предприятиях химического комплекса;
Уровень 2	пользоваться различными поисковыми системами и управлять информационными потоками для создания объективной информационной картины и решения актуальных проблем на предприятиях химического комплекса;
Уровень 3	сопоставлять, анализировать и систематизировать различные источники информации, управлять информационными потоками для выявления противоречий и поиска достоверных суждений о современном состоянии и перспективах химической отрасли, предлагать различные стратегии действий для решения задач и проблем, оценивая их последствия для предприятий химического комплекса.

#### Владеть:

Уровень 1	приемами аналитической работы с информацией, позволяющими понять смыслы, заложенные в ней;
Уровень 2	приемами аналитической работы с информацией, позволяющими понять смыслы, заложенные в ней; навыками критической оценки и анализа социально-экономической политики на предприятиях химической отрасли;
Уровень 3	приемами аналитической работы с информацией, позволяющими понять смыслы, заложенные в ней; навыками критической оценки и анализа социально-экономической политики на предприятиях химической отрасли; методологией сравнительного анализа

	и поиска новых стратегий действий для решения задач и проблем на предприятиях химического комплекса.
<b>ПК-5: готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	возможные пути поиска и обработки научно-технической информации с применением информационных технологий;
Уровень 2	возможные пути поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением информационных технологий;
Уровень 3	возможные пути поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации с применением информационных технологий.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	собирать и систематизировать научную литературу об особенностях химической отрасли;
Уровень 2	собирать, обрабатывать и систематизировать научную литературу об особенностях и перспективах химической отрасли;
Уровень 3	собирать, обрабатывать, систематизировать и анализировать научную литературу об особенностях химической отрасли; оценивать позиции и перспективы российских компаний в мировой химической среде.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками поиска и обработки научно-технической информации о состоянии предприятий химической отрасли с использованием современных информационных технологий;
Уровень 2	навыками поиска, обработки и анализа научно-технической информации о состоянии и перспективах на предприятиях химической отрасли с использованием современных информационных технологий;
Уровень 3	навыками поиска, обработки систематизации и анализа научно-технической информации о состоянии и перспективах на предприятиях химической отрасли, с использованием современных информационных технологий.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	современное состояние химического производства в мировой экономике; современные проблемы, способы анализа и оценки состояния и тенденций развития химической промышленности в России и в мире; новые технологии, инновационные разработки; теоретические основы и практические приемы производства и применения новых технологий; технологические схемы установок современных и перспективных процессов химической технологии;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	ориентироваться в основных тенденциях развития химической промышленности в мире и в России; извлекать и анализировать информацию о новых разработках и процессах, соотносить место данного процесса в цепочке процессов, оценивать технологическую и экономическую привлекательность их дальнейшего использования; пользоваться справочными материалами при проведении анализа, извлечении информации и расчетах основных параметров процессов;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	информацией о современном уровне химической технологии в мире, о последних научных и технических достижениях в данной области; информацией о новых требованиях международных стандартов к качеству химических продуктов, знать основные тенденции и перспективы изменения требований к качеству с точки зрения экологических и эксплуатационных характеристик.

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** , практические занятия, самостоятельная работа

# Защита от коррозии оборудования химических и нефтехимических производств

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.04.01 Химическая технология  
Квалификация **магистр**  
Общая трудоемкость **4 ЗЕ (144ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование основ технологического мышления, ознакомление студентов с основными положениями о коррозии и защите металлов, сведениями о современных методах защиты химического и нефтехимического оборудования от коррозии, принципах рационального конструирования и научно-обоснованного выбора конструкционных материалов с учетом условий эксплуатации и мер антикоррозионной защиты.
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	освоение комплекса знаний и умений, включающего работу с литературой по коррозии и защите металлов; проведение основных коррозионных исследований; выбор эффективных методов защиты от коррозии химического и нефтехимического оборудования.
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-6: способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты**

#### Знать:

Уровень 1	современные приборы и методики для проведения коррозионных исследований материалов и оборудования, методики расчета результатов эксперимента
Уровень 2	современные приборы и методики для проведения коррозионных исследований материалов и оборудования, методики расчета и обработки результатов эксперимента
Уровень 3	современные приборы и методики для проведения коррозионных исследований материалов и оборудования, методики расчета, обработки и анализа результатов эксперимента

#### Уметь:

Уровень 1	использовать современные приборы и методики для проведения коррозионных исследований конструкционных материалов, методики расчета результатов эксперимента
Уровень 2	использовать современные приборы и методики для проведения коррозионных исследований конструкционных материалов, методики расчета и обработки результатов эксперимента
Уровень 3	использовать современные приборы и методики для проведения коррозионных исследований конструкционных материалов, методики расчета, обработки и анализа результатов эксперимента

#### Владеть:

Уровень 1	навыками проведения исследований с помощью современных приборов, организации проведения испытаний
Уровень 2	навыками проведения исследований с помощью современных приборов, организации проведения испытаний и обработки полученных результатов
Уровень 3	навыками проведения исследований с помощью современных приборов, организации проведения испытаний, обработки и анализа полученных результатов

**ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности**

#### Знать:

Уровень 1	основные типы конструкционных материалов, о коррозионной устойчивости
-----------	-----------------------------------------------------------------------

	различных материалов и методы защиты от коррозии
Уровень 2	основные типы конструкционных материалов, о коррозионной устойчивости различных материалов и методы защиты от коррозии, включая защиту в природных условиях и технологических средах
Уровень 3	взаимосвязь теоретических положений учения о коррозии материалов с методами противокоррозионной защиты в природных условиях и технологических средах различных производств

**Уметь:**

Уровень 1	принимать конкретные технические решения и подбирать эффективные методы защиты от коррозии на базе теоретических положений учения о коррозии металлов
Уровень 2	принимать конкретные технические решения и подбирать эффективные методы защиты от коррозии на базе теоретических положений учения о коррозии металлов при разработке технологических процессов
Уровень 3	принимать конкретные технические решения, научно обоснованно выбирать эффективные методы защиты от коррозии в зависимости в природных условий и технологических сред с учетом экологических последствий их применения

**Владеть:**

Уровень 1	информацией о стойкости наиболее известных конструкционных материалов и способах их защиты от коррозии
Уровень 2	информацией о стойкости основных конструкционных материалов, применяемых в промышленности и способах их защиты от коррозии
Уровень 3	информацией о стойкости основных конструкционных материалов, применяемых в природных условиях и технологических средах различных производств и способах их защиты от коррозии

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	теоретические положения учения о коррозии металлов и сплавов; видах конструкционных материалов, применяемых для оборудования химических и нефтехимических производств; о современных методах противокоррозионной защиты;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять основные методы коррозионно-электрохимических исследований; выбирать рациональные и эффективные методы защиты от коррозии оборудования химических и нефтехимических производств, в зависимости от условий эксплуатации;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	информацией о стойкости основных конструкционных материалов, применяемых в промышленности; навыками проведения коррозионных исследований и объяснения полученных результатов, навыками подбора эффективных методов защиты от коррозии оборудования химических и нефтехимических производств.

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Анализ современных научных исследований

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.04.01 Химическая технология  
Квалификация магистр  
Общая трудоемкость 2 ЗЕ (72ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у будущих магистров по химической технологии современных знаний и представлений о роли научных исследований в химии и химической технологии, способах поиска и анализа научно-технической информации для планирования и проведения научных исследований, способах применения информационных технологий при обработке результатов экспериментальных данных и исследовании химико-технологических процессов и систем.
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	формирования основных понятий в области методологии и методов научных исследований, необходимых для планирования, проведения исследований и анализа результатов научной деятельности; формирование умения поиска, систематизации и анализа научно-технической информации, необходимой для осуществления научной деятельности; формирования навыков подбора и использования различных методов эксперимента и обработки результатов научных исследований.
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-8: готовностью к проведению патентных исследований, к обеспечению патентной чистоты новых проектных решений и патентоспособности показателей технического уровня проекта**

#### Знать:

Уровень 1	основные принципы проведения патентных исследований;
Уровень 2	основные принципы проведения патентных исследований; понятие патентной чистоты;
Уровень 3	основные принципы проведения патентных исследований; понятие патентной чистоты; понятие патентоспособности показателей технического уровня проекта

#### Уметь:

Уровень 1	проводить патентные исследования
Уровень 2	проводить патентные исследования и определять патентную чистоту новых проектных решений
Уровень 3	проводить патентные исследования, определять патентную чистоту новых проектных решений, определять показатели патентоспособности технического уровня проекта

#### Владеть:

Уровень 1	основными навыками получения и обработки патентных материалов по тематике исследования
Уровень 2	основными навыками получения, обработки и систематизации патентов по тематике исследования
Уровень 3	основными навыками получения, обработки, систематизации и анализа патентов по тематике исследования

**ПК-5: готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи**

#### Знать:

Уровень 1	возможные пути поиска и обработки научно-технической информации с применением информационных технологий;
Уровень 2	возможные пути поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением информационных технологий;
Уровень 3	возможные пути поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации с применением информационных технологий;

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	собирать и систематизировать научно-техническую информацию;
Уровень 2	собирать, обрабатывать и систематизировать научно-техническую информацию;
Уровень 3	собирать, обрабатывать, систематизировать и анализировать научно-техническую информацию;

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками поиска и обработки научно-технической информации при планировании экспериментов с использованием современных информационных технологий;
Уровень 2	навыками поиска, обработки и анализа научно-технической информации с использованием современных информационных технологий;
Уровень 3	навыками поиска, обработки, систематизации и анализа научно-технической информации с использованием современных информационных технологий;

**ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные свойства химических соединений и материалов для проведения научных исследований;
Уровень 2	основные свойства химических соединений и материалов для проведения и обработки результатов научных исследований;
Уровень 3	основные свойства химических соединений и материалов для планирования, проведения и обработки научных исследований;

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать знания о свойствах химических соединений и материалов для проведения научных исследований;
Уровень 2	использовать знания о свойствах химических соединений и материалов для проведения и обработки результатов научных исследований;
Уровень 3	использовать знания о свойствах химических соединений и материалов для планирования, проведения и обработки результатов научных исследований;

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками проведения научных исследований с использованием знаний о свойствах химических соединений и материалов;
Уровень 2	навыками проведения и обработки результатов научных исследований с использованием знаний о свойствах химических соединений и материалов;
Уровень 3	навыками планирования, проведения и обработки результатов научных исследований с использованием знаний о свойствах химических соединений и материалов;

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные методы поиска, обработки, анализа и систематизации научной и научно-технической информации; методологию и методы научных исследований; основные этапы анализа и обработки результатов экспериментов; правила оформления результатов научных исследований.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	осуществлять поиск, обработку, анализ и систематизацию научной и научно-технической информации;
3.2.2	подбирать и осуществлять эффективные методы научных исследований; использовать современные методы математической обработки и анализа результатов экспериментов; грамотно и правильно оформлять и описывать результаты научных исследований.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками поиска, обработки, анализа и систематизации современной и актуальной научной и научно-технической информации; методами планирования и математической обработки результатов экспериментов с использованием пакетов прикладных программ; навыками оформления научно-исследовательских работ и научных статей.

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Методы испытаний и контроля электролитических покрытий

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план                    18.04.01 Химическая технология  
 Квалификация                **магистр**  
 Общая трудоемкость        **3 ЗЕ (108ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины является обучение основным методам испытаний и контроля гальванических покрытий, а также принципам управления технологическими процессами.
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование у студентов основных представлений о качестве и контроле гальванических покрытий, требований к технологии нанесения покрытий, технологические требования к оборудованию, требования к паспортизации операций нанесения покрытий; формирование навыков управления технологическими процессами электроосаждения металлов и сплавов.
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-4: Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты**

#### **Знать:**

Уровень 1	стандартизацию и сертификацию методов анализа электролитических покрытий
Уровень 2	нормативные документы по качеству и стандартизации электролитических покрытий
Уровень 3	стандартизацию и сертификацию методов анализа электролитических покрытий; нормативные документы по качеству и стандартизации электролитических покрытий

#### **Уметь:**

Уровень 1	проводить лабораторные исследования сырья и продукции с учетом требований качества
Уровень 2	выбирать метод анализа и проводить лабораторные исследования сырья и продукции
Уровень 3	выбирать метод анализа, проводить лабораторные исследования сырья и продукции с учетом требований качества

#### **Владеть:**

Уровень 1	навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов
Уровень 2	навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов и технологических процессов
Уровень 3	навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов

**ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности**

#### **Знать:**

Уровень 1	основные реакции и особенности разрабатываемых процессов электрохимической технологии
Уровень 2	основные процессы на электродах и типовые электролизеры разрабатываемых процессов электрохимической технологии
Уровень 3	основные процессы на электродах, типовые электролизеры и специфические особенности разрабатываемых технологических процессов электрохимической технологии

#### **Уметь:**

Уровень 1	анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов с учетом экологических последствий
Уровень 2	анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов электрохимических технологий с учетом экологических последствий;

Уровень 3	анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов электрохимических технологий с учетом экологических последствий; проводить эксперименты, анализировать результаты исследований.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методами проведения экспериментов по технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов
Уровень 2	методами проведения экспериментов по технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов и определения эффективности процесса;
Уровень 3	методами проведения экспериментов по технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов и определения эффективности процесса; методами анализа состава и качества покрытий.
<b>ПК-1: готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, выбору оборудования, разработке технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса электроосаждения осаждения металлов и сплавов
Уровень 2	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса электроосаждения осаждения металлов и сплавов; научные основы и технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов, конверсионных и оксидных покрытий, основные составы растворов и электролитов, условия осаждения металлов и сплавов;
Уровень 3	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса электроосаждения осаждения металлов и сплавов; научные основы и технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов, конверсионных и оксидных покрытий, основные составы растворов и электролитов, условия осаждения металлов и сплавов; научные основы электродных процессов; основные составы растворов и условия электролиза;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
Уровень 2	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов;
Уровень 3	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом
Уровень 2	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; техникой и технологией осаждения, обеспечивающими получение гальванических и химических покрытий, конверсионных и оксидных покрытий с необходимыми функциональными свойствами
Уровень 3	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; техникой и технологией осаждения, обеспечивающими получение гальванических и химических покрытий, конверсионных и оксидных покрытий с необходимыми функциональными свойствами; методами анализа состава и качества продукции
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>

3.1.1	требования к поверхности деталей перед нанесением покрытий; способы подготовки поверхности к покрытию; виды подготовки, их назначение и оценка; требования к качеству и контролю покрытий; требования к технологии нанесения покрытий; технологические требования к оборудованию; лабораторный контроль электролитов; паспортизация операций нанесения покрытий; ускоренный контроль влияния плотности тока на качество покрытия
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и качества покрытий; проводить анализ электролитов и контролировать качество покрытий; находить оптимальное решение для получения качественного гальванического покрытия
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками поиска, обработки и анализа научно-технической научной и технической литературы; техникой и технологией осаждения, обеспечивающими получение гальванических и химических покрытий, конверсионных и оксидных покрытий с необходимыми функциональными свойствами; методами анализа состава и качества продукции;

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Основы научных исследований и проектирования

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план	18.04.01 Химическая технология
Квалификация	магистр
Общая трудоемкость	2 ЗЕ (72ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	ознакомление студентов с основными задачами науки, развитие у студентов навыков научно-исследовательской деятельности; приобщение студентов к научным знаниям, готовность и способность их к проведению научно-исследовательских работ.
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	способствование углублению и закреплению студентами имеющихся теоретических знаний изучаемых дисциплин и отраслей науки; развитие практических умений студентов в проведении научных исследований, анализе полученных результатов и выработке рекомендаций по совершенствованию того или иного вида деятельности; совершенствование методических навыков студентов в самостоятельной работе с источниками информации и соответствующими программно-техническими средствами.
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-8: готовностью к проведению патентных исследований, к обеспечению патентной чистоты новых проектных решений и патентоспособности показателей технического уровня проекта**

#### Знать:

Уровень 1	способы внедрения научных исследований
Уровень 2	способы внедрения научных исследований и основы патентования
Уровень 3	способы внедрения научных исследований и основы патентования; правила оформления результатов научных исследований

#### Уметь:

Уровень 1	оформлять результаты научных исследований
Уровень 2	оформлять результаты научных исследований; проверять полученные результаты на патентопригодность
Уровень 3	проводить патентные исследования, обеспечивать патентную чистоту новых решений и патентопоказателей

#### Владеть:

Уровень 1	навыками поиска источников информации по заданной научной теме
Уровень 2	навыками поиска источников информации по заданной научной теме и патентных исследований
Уровень 3	навыками проведения патентных исследований и обеспечения патентной чистоты

**ПК-7: способностью строить и использовать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ, способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ**

#### Знать:

Уровень 1	методологию и методы исследования, пакеты прикладных программ для выполнения проектных работ
Уровень 2	пакеты прикладных программ для выполнения проектных работ, математические модели для прогнозирования различных явлений
Уровень 3	методологию и методы исследования, пакеты прикладных программ для выполнения проектных работ, математические модели для прогнозирования различных явлений

#### Уметь:

Уровень 1	использовать математические модели для прогнозирования различных явлений
Уровень 2	применять пакеты прикладных программ для выполнения проектных работ

Уровень 3	выбирать методики для исследования, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методами математической статистики для обработки результатов экспериментов
Уровень 2	пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов
Уровень 3	методами математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов.
<b>ПК-5: готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	возможные пути поиска и обработки научно-технической информации с применением информационных технологий;
Уровень 2	возможные пути поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением информационных технологий;
Уровень 3	возможные пути поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации с применением информационных технологий;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	собирать и систематизировать научно-техническую информацию;
Уровень 2	собирать, обрабатывать и систематизировать научно-техническую информацию;
Уровень 3	собирать, обрабатывать, систематизировать и анализировать научно-техническую информацию;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками поиска и обработки научно-технической информации для научных исследований и проектирования с использованием современных информационных технологий;
Уровень 2	навыками поиска, обработки и анализа научно-технической информации для научных исследований и проектирования с использованием современных информационных технологий;
Уровень 3	навыками поиска, обработки, систематизации и анализа научно-технической информации для научных исследований и проектирования с использованием современных информационных технологий;

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	что такое наука и научное исследование; методологию и методы исследования; что такое доклад, реферат; основы диалектики научных исследований; задачи и методы исследований; правила оформления результатов научных исследований; способы внедрения научных исследований и основы патентования.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	грамотно и правильно оформлять результаты научных исследований; применять математические методы при решении типовых профессиональных задач; проводить обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; выбирать методики для исследования;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками поиска источников информации по заданной научной теме; навыками оформления научно-исследовательских работ и научных статей; методами математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов.

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** , практические занятия, самостоятельная работа

# Планирование и обработка эксперимента

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.04.01 Химическая технология  
Квалификация магистр  
Общая трудоемкость 2 ЗЕ (72ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у будущих магистров по химической технологии современных знаний и представлений о роли планирования эксперимента в химии и химической технологии, способах применения ЭВМ в обработке данных наблюдений и исследовании химико-технологических процессов и систем.
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование основных понятий в области планирования эксперимента, необходимого для проведения математической обработки экспериментальных данных;
2.2	формирование умения решения основных и прикладных задач обработки экспериментальных данных в химической технологии;
2.3	формирование навыков применения математических методов при обработке данных и результатов эксперимента.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-8: готовностью к проведению патентных исследований, к обеспечению патентной чистоты новых проектных решений и патентоспособности показателей технического уровня проекта**

#### Знать:

Уровень 1	методы патентных исследований
Уровень 2	методы патентных исследований и патентной чистоты
Уровень 3	методы патентных исследований, патентной чистоты, показатели патентоспособности

#### Уметь:

Уровень 1	проводить патентные исследования
Уровень 2	проводить патентные исследования и определять показатели патентоспособности
Уровень 3	проводить патентные исследования, обеспечивать патентную чистоту и определять показатели патентоспособности

#### Владеть:

Уровень 1	навыками патентных исследований
Уровень 2	навыками обеспечения патентной чистоты
Уровень 3	навыками патентных исследований и обеспечения патентной чистоты

**ПК-7: способностью строить и использовать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ, способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ**

#### Знать:

Уровень 1	основные методы проведения и планирования экспериментов
Уровень 2	основные методы проведения и планирования экспериментов, этапы анализа и обработки данных и информации
Уровень 3	основные методы проведения и планирования экспериментов, этапы анализа и обработки данных и информации, пакеты прикладных программ для обработки результатов экспериментов

#### Уметь:

Уровень 1	применять методы обработки данных экспериментов
Уровень 2	строить и использовать математические модели для обработки данных эксперимента
Уровень 3	применять методы планирования эксперимента и обработки информации при решении

	нестандартных профессиональных задач
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками обработки данных в исследованиях химико-технологических процессов
Уровень 2	навыками использования пакетов прикладных программ при обработке результатов исследований
Уровень 3	навыками планирования и проведения наблюдений и измерений, их обработки и формулировки выводов, использования пакетов прикладных программ при обработке результатов исследований
<b>ПК-5: готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	возможные пути поиска и обработки научно-технической информации при планировании экспериментов с применением информационных технологий;
Уровень 2	возможные пути поиска, обработки и анализа научно-технической информации при планировании экспериментов с применением информационных технологий;
Уровень 3	возможные пути поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации при планировании экспериментов с применением информационных технологий;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	собирать и систематизировать научно-техническую информацию при планировании экспериментов;
Уровень 2	собирать, обрабатывать и систематизировать научно-техническую информацию при планировании экспериментов;
Уровень 3	собирать, обрабатывать, систематизировать и анализировать научно-техническую информацию при планировании экспериментов;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками поиска и обработки научно-технической информации при планировании экспериментов с использованием современных информационных технологий;
Уровень 2	навыками поиска, обработки и анализа научно-технической информации при планировании экспериментов с использованием современных информационных технологий;
Уровень 3	навыками поиска, обработки, систематизации и анализа научно-технической информации при планировании экспериментов с использованием современных информационных технологий;

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные методы проведения и планирования экспериментов; основные этапы анализа и обработки данных и информации;
3.1.2	основные приемы составления планов проведения экспериментов;
3.1.3	методологию и методические приемы выявления закономерностей изменяющихся данных.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять методы планирования, проведения и обработки данных экспериментов; строить и использовать математические модели для обработки данных эксперимента, осуществлять их качественный и количественный анализ; применять методы планирования эксперимента и обработки информации при решении нестандартных профессиональных задач.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками планирования и проведения наблюдений и измерений, их обработки и формулировки выводов; методами сбора, хранения и обработки данных эксперимента, применяемыми в сфере профессиональной деятельности;
3.3.2	навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний связанных с использованием методов планирования эксперимента и обработки данных в исследованиях химико-технологических процессов.

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** , практические занятия, самостоятельная работа

# Ресурсосберегающие технологии химической промышленности

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план	18.04.01 Химическая технология
Квалификация	магистр
Общая трудоемкость	3 ЗЕ (108ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	ознакомление студентов с различными методами, типовыми технологиями и оборудованием для решения проблем охраны окружающей среды от отходов гальванического производства.
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование необходимых знаний современных технологий регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов; формирование навыков применения современных технологий для охраны окружающей среды от техногенных отходов электрохимических производств.
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-4: Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты**

#### Знать:

Уровень 1	сновные критерии экологической опасности химического производства
Уровень 2	основные критерии экологической опасности химического производства; организацию водооборота технологического процесса и приемы рационального водопотребления
Уровень 3	основные критерии экологической опасности химического производства; организацию водооборота технологического процесса и приемы рационального водопотребления; современные технологии регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов; концепцию малоотходного экологически безопасного химического производства

#### Уметь:

Уровень 1	работать с литературой по вопросам, связанным с экологической безопасностью электрохимических производств;
Уровень 2	работать с литературой по вопросам, связанным с экологической безопасностью электрохимических производств; проводить технико-экономический анализ проблем энерго- и ресурсосбережения на химических производствах
Уровень 3	работать с литературой по вопросам, связанным с экологической безопасностью электрохимических производств; проводить технико-экономический анализ проблем энерго- и ресурсосбережения на химических производствах; выбирать современные технологи переработки жидких и твердых техногенных отходов химических производств

#### Владеть:

Уровень 1	основной техникой и методами исследования процессов, направленных на снижение экологической опасности химических производств
Уровень 2	основной техникой и методами исследования процессов, направленных на снижение экологической опасности химических производств; методами анализа результатов определения и прогнозирования экологической опасности химического производства
Уровень 3	основной техникой и методами исследования процессов, направленных на снижение экологической опасности химических производств; методами анализа результатов определения и прогнозирования экологической опасности химического производства; находить оптимальные решения при создании продукции с учетом экологической чистоты

**ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности**

**Знать:**

Уровень 1	свойства химических элементов
Уровень 2	свойства химических элементов и соединений
Уровень 3	свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе

**Уметь:**

Уровень 1	использовать знание свойств химических элементов для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 2	использовать знание свойств химических элементов и соединений для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 3	использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

**Владеть:**

Уровень 1	навыками использования знаний свойств химических элементов для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 2	навыками использования знаний свойств химических элементов и соединений для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 3	навыками использования знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

**ПК-2: готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства**

**Знать:**

Уровень 1	современные технологии регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов
Уровень 2	концепцию малоотходного экологически безопасного химического производства
Уровень 3	концепцию малоотходного экологически безопасного химического производства; современные технологии регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов

**Уметь:**

Уровень 1	выбирать современные технологии переработки жидких и твердых техногенных отходов химических производств
Уровень 2	выбирать современные технологии переработки жидких и твердых техногенных отходов химических производств; разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья
Уровень 3	выбирать современные технологии переработки жидких и твердых техногенных отходов химических производств, разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства

**Владеть:**

Уровень 1	методами анализа результатов определения и прогнозирования экологической опасности химического производства.
Уровень 2	методами анализа результатов определения и прогнозирования экологической опасности химического производства, методами исследования процессов, направленных на снижение экологической опасности химических производств
Уровень 3	методами анализа результатов определения и прогнозирования экологической опасности химического производства, методами исследования процессов, направленных на снижение экологической опасности химических производств, навыками разработки мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**3.1 Знать:**

3.1.1	основные критерии экологической опасности химического производства; организацию водооборота технологического процесса и приемы рационального водопотребления; современные технологии регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов; концепцию малоотходного экологически безопасного химического производства.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	работать с литературой по вопросам, связанным с экологической безопасностью электрохимических производств; проводить технико-экономический анализ проблем энерго- и ресурсосбережения на химических производствах; выбирать современные технологии переработки жидких и твердых техногенных отходов химических производств; разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	основной техникой и методами исследования процессов, направленных на снижение экологической опасности химических производств; методами анализа результатов определения и прогнозирования экологической опасности химического производства; навыками разработки мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Процессы переработки промышленных отходов

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план	18.04.01 Химическая технология
Квалификация	магистр
Общая трудоемкость	3 ЗЕ (108ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	подготовка студентов в области современных знаний об экологически безопасных способах ликвидации промышленных отходов, технологиях их переработки, а также их повторного использования в народном хозяйстве.
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	овладение основными представлениями о принципах экологически устойчивого развития России; изучение основных существующих технологий защиты атмосферы, гидросферы и литосферы от промышленных отходов и направлений утилизации отходов производства и потребления;
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-4: Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты**

#### Знать:

Уровень 1	современное состояние системы обращения с отходами в Российской Федерации и за рубежом;
Уровень 2	современное состояние системы обращения с отходами в Российской Федерации и за рубежом; правила охраны окружающей среды;
Уровень 3	современное состояние системы обращения с отходами в Российской Федерации и за рубежом; правила охраны окружающей среды; о современных тенденциях создания безотходных (малоотходных) производств и природоохранного оборудования; требования к обустройству полигонов захоронения отходов производства и потребления;

#### Уметь:

Уровень 1	собирать информацию об объектах размещения отходов для их оценки в рамках природоохранных мероприятий;
Уровень 2	разрабатывать метод переработки или экологически безопасного уничтожения отходов для конкретной технологии производства; собирать информацию об объектах размещения отходов для их оценки в рамках природоохранных мероприятий;
Уровень 3	находить оптимальные решения при создании техпроцесса с учетом экологической чистоты

#### Владеть:

Уровень 1	навыками нахождения оптимального решения при создании техпроцесса с учетом безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты
Уровень 2	навыками нахождения оптимального решения при создании техпроцесса с учетом безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты; навыками расчета класса опасности отходов;
Уровень 3	навыками расчета класса опасности отходов; навыками разработки плана рекультивации закрытых полигонов отходов; навыками нахождения оптимального решения при создании техпроцесса с учетом безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты

**ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности**

#### Знать:

Уровень 1	основные свойства химических элементов, соединений и материалов для разработки техпроцесса
Уровень 2	основные свойства химических элементов, соединений и материалов для разработки техпроцесса; методы предотвращения образования и переработки многотоннажных промышленных твердых отходов;
Уровень 3	основные свойства химических элементов, соединений и материалов для разработки техпроцесса; методы предотвращения образования и переработки многотоннажных промышленных твердых отходов; методы контроля состава промышленных и бытовых выбросов и оценки их влияния на состояние окружающей среды;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	разрабатывать метод переработки или экологически безопасного уничтожения отходов для конкретной технологии производства;
Уровень 2	разрабатывать метод переработки или экологически безопасного уничтожения отходов для конкретной технологии производства; собирать информацию об объектах размещения отходов для их оценки в рамках природоохранных мероприятий;
Уровень 3	разрабатывать метод переработки или экологически безопасного уничтожения отходов для конкретной технологии производства; на основе знания конкретной технологии производства составить перечень контролируемых показателей в сбросах, выбросах и твердых отходах производства;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками расчета класса опасности отходов;
Уровень 2	навыками разработки плана рекультивации закрытых полигонов отходов.
Уровень 3	навыками разработки плана рекультивации закрытых полигонов отходов; навыками расчета класса опасности отходов;
<b>ПК-2: готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	методы предотвращения образования и переработки многотоннажных промышленных твердых отходов;
Уровень 2	технологии переработки и экологически безопасного уничтожения и захоронения промышленных отходов; методы предотвращения образования и переработки многотоннажных промышленных твердых отходов;
Уровень 3	методы контроля состава промышленных и бытовых выбросов и оценки их влияния на состояние окружающей среды; методы предотвращения образования и переработки многотоннажных промышленных твердых отходов; технологии переработки и экологически безопасного уничтожения и захоронения промышленных отходов;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	разрабатывать метод переработки или экологически безопасного уничтожения отходов для конкретной технологии производства;
Уровень 2	собирать информацию об объектах размещения отходов для их оценки в рамках природоохранных мероприятий; разрабатывать метод переработки или экологически безопасного уничтожения отходов для конкретной технологии производства;
Уровень 3	на основе знания конкретной технологии производства составить перечень контролируемых показателей в сбросах, выбросах и твердых отходах производства; разрабатывать метод переработки или экологически безопасного уничтожения отходов для конкретной технологии производства;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками разработки мероприятий по изысканию способов утилизации отходов производства
Уровень 2	навыками нахождения оптимального решения при создании техпроцесса с учетом безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты; навыками разработки мероприятий по изысканию способов утилизации отходов производства

Уровень 3	навыками разработки мероприятий по изысканию способов утилизации отходов производства; навыками нахождения оптимального решения при создании техпроцесса с учетом безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	современное состояние системы обращения с отходами в Российской Федерации и за рубежом; технологии переработки и экологически безопасного уничтожения и захоронения промышленных отходов; о современных тенденциях создания безотходных (малоотходных) производств и природоохранного оборудования; требования к обустройству полигонов захоронения отходов производства и потребления; правила охраны окружающей среды; методы предотвращения образования и переработки многотоннажных промышленных твердых отходов; методы контроля состава промышленных и бытовых выбросов и оценки их влияния на состояние окружающей среды; основные свойства химических элементов, соединений и материалов для разработки техпроцесса
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	разрабатывать метод переработки или экологически безопасного уничтожения отходов для конкретной технологии производства; собирать информацию об объектах размещения отходов для их оценки в рамках природоохранных мероприятий; на основе знания конкретной технологии производства составить перечень контролируемых показателей в сбросах, выбросах и твердых отходах производства; осуществлять поиск информации в сети Интернет и электронных базах различных библиотек; находить оптимальные решения при создании техпроцесса с учетом экологической чистоты
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками нахождения оптимального решения при создании техпроцесса с учетом безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты; навыками разработки мероприятий по изысканию способов утилизации отходов производства; навыками расчета класса опасности отходов; навыками разработки плана рекультивации закрытых полигонов отходов.

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Технология силикатных материалов

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план	18.04.01 Химическая технология
Квалификация	магистр
Общая трудоемкость	3 ЗЕ (108ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у обучающихся знаний и умений в области физики, химии и технологии силикатных материалов.
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	В результате изучения дисциплины, студенты должны усвоить сущность технологии силикатных и тугоплавких материалов, знания которых необходимы для организации технологических процессов.
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-3: Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбрать оборудование и технологическую оснастку**

#### Знать:

Уровень 1	принципиальную технологическую схему производства силикатных материалов
Уровень 2	принципиальную технологическую схему производства силикатных материалов и технологические параметры процесса
Уровень 3	принципиальную технологическую схему производства силикатных материалов, технологические параметры процесса, нормы расхода материалов на техпроцесс

#### Уметь:

Уровень 1	составлять технологические схемы производства с указанием оборудования и технологических параметров.
Уровень 2	работать с нормативной документацией по стандартизации технологической документации, справочной документацией; составлять технологические схемы производства с указанием оборудования и технологических параметров.
Уровень 3	работать с нормативной документацией по стандартизации технологической документации, справочной документацией; составлять технологические схемы производства с указанием оборудования и технологических параметров; контролировать параметры технологического процесса

#### Владеть:

Уровень 1	навыками составления технологических схем производства
Уровень 2	навыками составления технологических схем производства и расчета технологических параметров производства
Уровень 3	навыками составления технологических схем производства и расчета технологических параметров производства; навыками расчета технологических нормативов на расход материалов

**ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности**

#### Знать:

Уровень 1	методы теоретического и экспериментального изучения физико-химических свойств химических соединений и материалов
Уровень 2	методы теоретического и экспериментального изучения физико-химических свойств химических соединений и закономерности получения стекломатериалов
Уровень 3	методы теоретического и экспериментального изучения физико-химических свойств химических соединений и закономерностей получения стекломатериалов и композитов на их основе

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать современные методы контроля технологических операций, качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
Уровень 2	планировать технологический процесс производства; использовать современные методы контроля технологических операций, качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
Уровень 3	использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов для контроля технологических операций, качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками экспериментального исследования основных физико-химических свойств сырья и готовой продукции
Уровень 2	навыками экспериментального исследования основных физико-химических и технологических свойств сырья и готовой продукции
Уровень 3	навыками экспериментального исследования основных физико-химических и технологических свойств сырья и готовой продукции; навыками проведения анализа сырьевых источников и определения качества конечных продуктов

**ПК-1: готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, выбору оборудования, разработке технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	сырьевые материалы (основные и вспомогательные), их подготовка, смешивание, транспортировка
Уровень 2	сырьевые материалы (основные и вспомогательные), их подготовка, смешивание, транспортировка; принципиальную технологическую схему производства ситаллов технического и строительного назначения
Уровень 3	закономерности получения силикатных материалов; сырьевые материалы (основные и вспомогательные), их подготовка, смешивание, транспортировка; принципиальную технологическую схему производства силикатных материалов

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать современные методы контроля технологических операций, качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
Уровень 2	составлять технологические схемы производства с указанием оборудования и технологических параметров; использовать современные методы контроля технологических операций, качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
Уровень 3	использовать современные методы контроля технологических операций, качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; составлять технологические схемы производства с указанием оборудования и технологических параметров;

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками расчета технологических параметров производства
Уровень 2	навыками проведения анализа сырьевых источников и определения качества конечных продуктов; навыками расчета технологических параметров производства
Уровень 3	навыками составления технологических схем производства и расчета технологических параметров производства

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	методы теоретического и экспериментального изучения физико-химических свойств и закономерностей получения силикатных материалов; сырьевые материалы (основные и вспомогательные), их подготовка, смешивание, транспортировка; принципиальную технологическую схему производства силикатных материалов
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>

3.2.1	планировать технологический процесс производства силикатных материалов с учетом качества исходного сырья и требований к конечной продукции; использовать современные методы контроля технологических операций, качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; работать с нормативной документацией по стандартизации технологической документации, справочной документацией; составлять технологические схемы производства с указанием оборудования и технологических параметров.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками экспериментального исследования основных физико-химических и технологических свойств сырья и готовой продукции; навыками проведения анализа сырьевых источников и определения качества конечных продуктов; навыками составления технологических схем производства и расчета технологических параметров производства; навыками расчета технологических нормативов на расход материалов

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Химическая технология стекла и ситаллов

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план	18.04.01 Химическая технология
Квалификация	магистр
Общая трудоемкость	3 ЗЕ (108ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у обучающихся знаний и умений в области физики, химии и технологии стекла и ситаллов.
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	В результате изучения дисциплины, студенты должны усвоить сущность технологии стекла и ситаллов, знания которых необходимы для организации технологических процессов.
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

##### Знать:

Уровень 1	методы теоретического и экспериментального изучения физико-химических свойств химических соединений и материалов
Уровень 2	методы теоретического и экспериментального изучения физико-химических свойств химических соединений и закономерности получения стекломатериалов
Уровень 3	методы теоретического и экспериментального изучения физико-химических свойств химических соединений и закономерностей получения стекломатериалов и композитов на их основе

##### Уметь:

Уровень 1	использовать современные методы контроля технологических операций, качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
Уровень 2	планировать технологический процесс производства; использовать современные методы контроля технологических операций, качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
Уровень 3	использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов для контроля технологических операций, качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

##### Владеть:

Уровень 1	навыками экспериментального исследования основных физико-химических свойств сырья и готовой продукции
Уровень 2	навыками экспериментального исследования основных физико-химических и технологических свойств сырья и готовой продукции
Уровень 3	навыками экспериментального исследования основных физико-химических и технологических свойств сырья и готовой продукции; навыками проведения анализа сырьевых источников и определения качества конечных продуктов

#### ПК-1: готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, выбору оборудования, разработке технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии

##### Знать:

Уровень 1	сырьевые материалы (основные и вспомогательные), их подготовка, смешивание, транспортировка
Уровень 2	сырьевые материалы (основные и вспомогательные), их подготовка, смешивание, транспортировка; принципиальную технологическую схему производства ситаллов технического и строительного назначения
Уровень 3	закономерности получения стекломатериалов и композитов на их основе; сырьевые

	материалы (основные и вспомогательные), их подготовка, смешивание, транспортировка; принципиальную технологическую схему производства ситаллов технического и строительного назначения
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать современные методы контроля технологических операций, качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
Уровень 2	составлять технологические схемы производства с указанием оборудования и технологических параметров; использовать современные методы контроля технологических операций, качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
Уровень 3	использовать современные методы контроля технологических операций, качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; составлять технологические схемы производства с указанием оборудования и технологических параметров;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками расчета технологических параметров производства
Уровень 2	навыками проведения анализа сырьевых источников и определения качества конечных продуктов; навыками расчета технологических параметров производства
Уровень 3	навыками составления технологических схем производства и расчета технологических параметров производства

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	методы теоретического и экспериментального изучения физико-химических свойств и закономерностей получения стекломатериалов и композитов на их основе; сырьевые материалы (основные и вспомогательные), их подготовка, смешивание, транспортировка; принципиальную технологическую схему производства ситаллов технического и строительного назначения
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	планировать технологический процесс производства стекла и ситаллов; использовать современные методы контроля технологических операций, качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; работать с нормативной документацией по стандартизации технологической документации, справочной документацией; составлять технологические схемы производства с указанием оборудования и технологических параметров.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками экспериментального исследования основных физико-химических и технологических свойств сырья и готовой продукции; навыками проведения анализа сырьевых источников и определения качества конечных продуктов; навыками составления технологических схем производства и расчета технологических параметров производства

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа

# Технический анализ и контроль химических производств веществ и материалов

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.04.01 Химическая технология  
Квалификация **магистр**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕ (108ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	ознакомление студентов с основными методами технического анализа и контроля на предприятиях химической промышленности
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение методов анализа производственных материалов, методов организации контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-6: способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты**

#### Знать:

Уровень 1	основные методы технического анализа и контроля, используемые на предприятиях химической промышленности
Уровень 2	основные методы технического анализа и контроля, используемые на предприятиях химической промышленности, организацию контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции
Уровень 3	основные методы технического анализа и контроля, используемые на предприятиях химической промышленности, организацию контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции, оснащение лабораторий современной аппаратурой, основные характеристики материалов и требования к их качеству

#### Уметь:

Уровень 1	выбирать метод анализа и проводить расчеты полученного анализа
Уровень 2	выбирать метод анализа и проводить расчеты полученного анализа; проводить лабораторные исследования сырья и продукции;
Уровень 3	выбирать метод анализа, проводить расчеты полученного анализа; проводить лабораторные исследования сырья и продукции; проводить обработку результатов анализа

#### Владеть:

Уровень 1	навыками отбора проб для анализа, проведения лабораторных исследований, выполнения анализа по методике и расчета полученного анализа
Уровень 2	навыками проведения лабораторных исследований, выполнения анализа по методике и расчета полученного анализа; навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний
Уровень 3	навыками отбора проб для анализа, проведения лабораторных исследований, выполнения анализа по методике и расчета полученного анализа; навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов

**ПК-2: готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства**

#### Знать:

Уровень 1	требования, предъявляемые к анализам, общие приемы при выполнении анализа,
-----------	----------------------------------------------------------------------------

	принцип и метод анализа
Уровень 2	требования, предъявляемые к анализам, методика анализа, ее основные метрологические и аналитические характеристики.
Уровень 3	требования, предъявляемые к анализам, общие приемы при выполнении анализа, принцип и метод анализа, классификации методов анализа по различным признакам, методика анализа, ее основные метрологические и аналитические характеристики.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выбирать метод анализа и проводить расчеты полученного анализа;
Уровень 2	выбирать метод анализа и проводить расчеты полученного анализа; разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья
Уровень 3	выбирать метод анализа и проводить расчеты полученного анализа; разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	выполнения анализа по методике и расчета полученного анализа
Уровень 2	выполнения анализа по методике и расчета полученного анализа, разработке мероприятий по комплексному использованию сырья
Уровень 3	выполнения анализа по методике и расчета полученного анализа, разработке мероприятий по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов
<b>ПК-1: готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, выбору оборудования, разработке технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	организацию контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции
Уровень 2	организацию контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции, оснащение лабораторий современной аппаратурой
Уровень 3	организацию контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции, оснащение лабораторий современной аппаратурой, основные характеристики материалов и требования к их качеству
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проводить контроль технологического процесса
Уровень 2	проводить контроль технологического процесса и выбирать оборудование для проведения технического анализа
Уровень 3	проводить контроль технологического процесса и выбирать оборудование для проведения технического анализа; проводить расчет технологических норм на расход материалов
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками расчета технического анализа и контроля
Уровень 2	навыками расчета технического анализа и контроля, выбора оборудования для выполнения технического анализа
Уровень 3	навыками расчета технического анализа и контроля, выбора оборудования для выполнения технического анализа, разработке технологических нормативов
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные методы технического анализа и контроля, используемые на предприятиях химической промышленности, организацию контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции, оснащение лабораторий современной аппаратурой, основные характеристики материалов и требования к их качеству;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	выбирать метод анализа и проводить расчеты полученного анализа; проводить лабораторные исследования сырья и продукции; проводить контроль технологического процесса и выбирать оборудование для проведения технического анализа

<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками отбора проб для анализа, проведения лабораторных исследований, выполнения анализа по методике и расчета полученного анализа; навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов.

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Контроль качества продуктов химической промышленности

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план	18.04.01 Химическая технология
Квалификация	магистр
Общая трудоемкость	3 ЗЕ (108ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	ознакомление студентов с основными методами технического анализа и контроля на предприятиях химической промышленности
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение методов анализа производственных материалов, методов организации контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-6: способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты**

#### Знать:

Уровень 1	современные приборы и основные методы контроля качества продукции, используемые на предприятиях химической промышленности
Уровень 2	современные приборы и основные методы контроля качества продукции, используемые на предприятиях химической промышленности, организацию контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции
Уровень 3	основные методы контроля качества продукции, используемые на предприятиях химической промышленности, организацию контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции, оснащение лабораторий современной аппаратурой, основные характеристики материалов и требования к их качеству

#### Уметь:

Уровень 1	подбирать методы контроля качества продукции;
Уровень 2	подбирать методы контроля качества продукции; проводить лабораторные исследования сырья и продукции;
Уровень 3	подбирать методы контроля качества продукции; проводить лабораторные исследования сырья и продукции; проводить обработку результатов;

#### Владеть:

Уровень 1	навыками отбора проб для анализа, проведения лабораторных исследований, выполнения анализа по методике и расчета полученного анализа
Уровень 2	навыками проведения лабораторных исследований, выполнения анализа по методике и расчета полученного анализа; навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний
Уровень 3	навыками отбора проб для анализа, проведения лабораторных исследований, выполнения анализа по методике и расчета полученного анализа; навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов

**ПК-2: готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства**

#### Знать:

Уровень 1	требования, предъявляемые к качеству продукции, общие приемы при выполнении анализа, принципы и методы контроля качества продукции
Уровень 2	требования, предъявляемые к качеству продукции, методика контроля качества

	продукции, ее основные метрологические и аналитические характеристики.
Уровень 3	требования, предъявляемые к качеству продукции, общие приемы при выполнении анализа, принципы и методы контроля качества продукции, классификации методов контроля качества продукции по различным признакам, методика контроля качества продукции, ее основные метрологические и аналитические характеристики.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выбирать метод контроля качества продукции и проводить расчеты полученных результатов;
Уровень 2	выбирать метод контроля качества продукции и проводить расчеты полученных результатов; разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья
Уровень 3	выбирать метод контроля качества продукции и проводить расчеты полученных результатов; разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками выполнения контроля качества продукции по методике и расчета полученных результатов
Уровень 2	навыками выполнения контроля качества продукции по методике и расчета полученных результатов, разработке мероприятий по комплексному использованию сырья
Уровень 3	навыками выполнения контроля качества продукции по методике и расчета полученных результатов, разработке мероприятий по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов
<b>ПК-1: готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, выбору оборудования, разработке технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	порядок организации, планирования и проведения контроля качества продуктов ХП
Уровень 2	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса контроля качества продуктов ХП; научные основы контроля качества продуктов ХП;
Уровень 3	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса контроля качества продуктов ХП; научные основы и технологии контроля качества продуктов ХП;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
Уровень 2	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; использовать методы исследования качества продуктов ХП;
Уровень 3	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; использовать методы исследования и определения контроля качества продуктов ХП; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом
Уровень 2	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; техникой и технологией осаждения, обеспечивающими контроль качества продуктов ХП
Уровень 3	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; техникой и технологией производства продуктов ХП; методами анализа состава и качества продукции
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>

3.1.1	основные методы технического анализа и контроля, используемые на предприятиях химической промышленности, организацию контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции, оснащение лабораторий современной аппаратурой, основные характеристики материалов и требования к их качеству;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	выбирать метод анализа и проводить расчеты полученного анализа; проводить лабораторные исследования сырья и продукции;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками отбора проб для анализа, проведения лабораторных исследований, выполнения анализа по методике и расчета полученного анализа.

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Электрохимия металлов и сплавов

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.04.01 Химическая технология  
Квалификация магистр  
Общая трудоемкость 4 ЗЕ (144ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины является обучение студентов научным основам электрохимических технологий, а также принципам разработки и управления технологическими процессами, в области электрохимических процессов осаждения металлов и сплавов.
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование у студентов основных представлений о научных основах процессов электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов; получение необходимых знаний: о технологиях электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов; формирование навыков управления технологическими процессами осаждения металлов и сплавов.
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-3: Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку**

#### Знать:

Уровень 1	основные параметры технологического процесса
Уровень 2	основные параметры технологического процесса и технологические нормативы на проведение техпроцесса
Уровень 3	основные параметры технологического процесса и технологические нормативы на проведение техпроцесса, основное оборудование

#### Уметь:

Уровень 1	выбирать материалы и оборудование, разрабатывать технологические нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии
Уровень 2	выбирать материалы и оборудование, разрабатывать технологические нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса
Уровень 3	использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов, разрабатывать технологические нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса.

#### Владеть:

Уровень 1	навыками выбора оборудования, разработки нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии.
Уровень 2	методами анализа состава и качества продукции; навыками разработки нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии.
Уровень 3	методами анализа состава и качества продукции; навыками выбора оборудования, разработки нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии.

**ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности**

#### Знать:

Уровень 1	основные реакции и особенности разрабатываемых процессов электрохимической технологии
Уровень 2	основные процессы на электродах и типовые электролизеры разрабатываемых

	процессов электрохимической технологии
Уровень 3	основные процессы на электродах, специфические особенности разрабатываемых технологических процессов электрохимической технологии
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов с учетом экологических последствий
Уровень 2	анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов электрохимических технологий с учетом экологических последствий;
Уровень 3	анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов электрохимических технологий с учетом экологических последствий; проводить эксперименты, анализировать результаты исследований.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методами проведения экспериментов по технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов
Уровень 2	методами проведения экспериментов по технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов и определения эффективности процесса;
Уровень 3	методами проведения экспериментов по технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов и определения эффективности процесса; методами анализа состава и качества покрытий.
<b>ПК-1: готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, выбору оборудования, разработке технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса электроосаждения металлов и сплавов
Уровень 2	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса электроосаждения металлов и сплавов; научные основы и технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов, конверсионных и оксидных покрытий, основные составы растворов и электролитов, условия осаждения металлов и сплавов;
Уровень 3	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса электроосаждения металлов и сплавов; научные основы и технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов, конверсионных и оксидных покрытий, основные составы растворов и электролитов, условия осаждения металлов и сплавов; научные основы электродных процессов; основные составы растворов и условия электролиза;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
Уровень 2	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов;
Уровень 3	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом
Уровень 2	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; техникой и технологией осаждения, обеспечивающими получение гальванических и химических покрытий, конверсионных и оксидных покрытий с необходимыми функциональными свойствами

Уровень 3	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; техникой и технологией осаждения, обеспечивающими получение гальванических и химических покрытий, конверсионных и оксидных покрытий с необходимыми функциональными свойствами; методами анализа состава и качества продукции
-----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	научные основы и технологии электрохимического осаждения металлов и сплавов, конверсионных и оксидных покрытий, основные составы растворов и электролитов, условия осаждения металлов и сплавов; научные основы электродных процессов; основные составы растворов и условия электролиза; основные технические характеристики и условия эксплуатации оборудования.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов, разрабатывать технологические нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	техникой и технологией электроосаждения, обеспечивающими получение гальванических, конверсионных и оксидных покрытий с необходимыми функциональными свойствами; методами анализа состава и качества продукции; навыками выбора оборудования, разработки нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии.

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Электрохимия расплавов

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план                    18.04.01 Химическая технология  
 Квалификация                **магистр**  
 Общая трудоемкость        **4 ЗЕ (144ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	обучение студентов научным основам электрохимических технологий расплавленных солей, а также принципам разработки и управления технологическими процессами.
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование у студентов основных представлений о научных основах процессов электролиза расплавленных солей; получение необходимых знаний о технологиях электросинтеза расплавов; формирование навыков управления технологическими процессами электролиза расплавов.
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-3: Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку**

**Знать:**

Уровень 1	основные параметры технологического процесса
Уровень 2	основные параметры технологического процесса и технологические нормативы на проведение техпроцесса
Уровень 3	основные параметры технологического процесса и технологические нормативы на проведение техпроцесса, основное оборудование

**Уметь:**

Уровень 1	выбирать материалы и оборудование, разрабатывать технологические нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии
Уровень 2	выбирать материалы и оборудование, разрабатывать технологические нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса
Уровень 3	использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов, разрабатывать технологические нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса.

**Владеть:**

Уровень 1	навыками выбора оборудования, разработки нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии.
Уровень 2	методами анализа состава и качества продукции; навыками разработки нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии.
Уровень 3	методами анализа состава и качества продукции; навыками выбора оборудования, разработки нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии.

**ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности**

**Знать:**

Уровень 1	основные реакции и особенности разрабатываемых процессов электрохимической технологии расплавов
Уровень 2	основные процессы на электродах и типовые электролизеры разрабатываемых процессов электрохимической технологии расплавов
Уровень 3	основные процессы на электродах, типовые электролизеры и специфические особенности разрабатываемых технологических процессов электрохимической

	технологии расплавов
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов с учетом экологических последствий
Уровень 2	анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов электрохимических технологий расплавов с учетом экологических последствий;
Уровень 3	анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов электрохимических технологий расплавов с учетом экологических последствий; проводить эксперименты, анализировать результаты исследований.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методами проведения экспериментов в области технологии электрохимии расплавленных солей
Уровень 2	методами проведения экспериментов в области технологии электрохимии расплавленных солей и определения эффективности процесса;
Уровень 3	методами проведения экспериментов в области технологии электрохимии расплавленных солей и определения эффективности процесса; методами анализа состава и качества расплавов.
<b>ПК-1: готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, выбору оборудования, разработке технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса
Уровень 2	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса; научные основы технологии электрохимии расплавленных солей, условия процесса;
Уровень 3	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса электрохимии расплавленных солей; научные основы технологии электрохимии расплавленных солей, основные составы растворов и электролитов, условия процесса; научные основы электродных процессов; основные составы растворов и условия электролиза;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
Уровень 2	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов;
Уровень 3	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом
Уровень 2	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; техникой и технологией электрохимии расплавов
Уровень 3	навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; техникой и технологией электрохимии расплавов ; методами анализа состава и качества продукции
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	научные основы электродных процессов электросинтеза расплавов; основные составы растворов и условия электролиза; основные технические характеристики и условия эксплуатации электролизеров; токообразующие реакции основных систем расплавленных солей.

<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками поиска, обработки и анализа научно-технической научной и технической литературы; техникой и технологией получения химических продуктов электролизом расплавленных солей; методами определения эффективности процесса; методами анализа состава и качества продукции.

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа

# Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.04.01 Химическая технология  
Квалификация **магистр**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕ (108ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.1 Целью учебной практики является первичное ознакомление обучающихся с технологическими процессами химических производств, связанных с темой выпускной квалификационной работы; закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения и приобретение практических навыков по тематике исследовательской работы.

### 2. ЗАДАЧИ

- 2.1 освоение технологических процессов и методов лабораторных испытаний; знакомство с научно-исследовательскими работами (НИР) на кафедре и проводимыми на предприятиях региона; сбор материалов по тематике выпускной работы; анализ лабораторных и экспериментальных методов, необходимых для выполнения выпускной работы.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты**

#### Знать:

- |           |                                                                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | методики проведения экспериментов, применяемых при проведении научных исследований по тематике работы;             |
| Уровень 2 | основные принципы работы современных приборов, применяемых при проведении научных исследований по тематике работы; |
| Уровень 3 | методы анализа результатов экспериментов, применяемых при проведении научных исследований по тематике работы;      |

#### Уметь:

- |           |                                                                                                        |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | осуществить выбор методов анализа, необходимых при проведении научных исследований по тематике работы; |
| Уровень 2 | проводить экспериментальные исследования по тематике работы;                                           |
| Уровень 3 | анализировать и обрабатывать результаты экспериментов по тематике работы;                              |

#### Владеть:

- |           |                                                                                        |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | экспериментальными навыками самостоятельной работы в химической лаборатории;           |
| Уровень 2 | навыками использования современных приборов и методов исследования по тематике работы; |
| Уровень 3 | навыками обработки и анализа результатов экспериментов.                                |

**ПК-2: готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства**

#### Знать:

- |           |                                                                                                     |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | основные принципы работы химического оборудования;                                                  |
| Уровень 2 | типовое оборудование для проведения процессов химического и электрохимического производства;        |
| Уровень 3 | методы утилизации отходов производства, образующиеся на установках электрохимического производства; |

#### Уметь:

- |           |                                                                                   |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1 | осуществить выбор типового оборудования для проведения технологического процесса; |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|

Уровень 2	осуществить выбор наиболее предпочтительных видов химического сырья для проведения технологического процесса;
Уровень 3	выбрать наиболее эффективные методы утилизации отходов производства;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками чтения технологических схем процессов производства;
Уровень 2	методами сравнения видов химического сырья для проведения технологического процесса;
Уровень 3	информацией об основных показателях эффективности методов утилизации отходов производства.
<b>ПК-9: способностью проводить технологические и технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проекта</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	методы материальных и тепловых расчетов основного технологического оборудования;
Уровень 2	методы оценки эффективности проектов;
Уровень 3	методики конструктивных расчетов технологического оборудования;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	составить материальные балансы технологических процессов;
Уровень 2	составить тепловые балансы аппаратов;
Уровень 3	провести конструктивные расчеты электрохимических реакторов;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методами проведения материальных расчетов оборудования;
Уровень 2	методами проведения тепловых расчетов оборудования;
Уровень 3	методами проведения конструктивных расчетов оборудования.
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные принципы работы химического производства, типовое оборудование, применяемое на промышленных площадках; основные методы анализа и проведения экспериментов, предусмотренных тематикой научно-исследовательской работы.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	работать с технической и научной литературой, проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научной и технической информации; ориентироваться в выборе оборудования для проведения основных технологических процессов и методов анализа.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами проведения расчетов оборудования технологических процессов и экспериментальными навыками работы в химической лаборатории.

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом с оценкой

**Виды учебной работы:** , самостоятельная работа

# Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план	18.04.01 Химическая технология
Квалификация	магистр
Общая трудоемкость	3 ЗЕ (108ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	углубленное изучение технологических процессов химических производств, а также закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения, и приобретение исходных практических навыков по направлению подготовки; освоение технологических процессов, конструктивных элементов основного и вспомогательного оборудования, методов лабораторных испытаний.
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	ознакомление со структурой предприятия, изучение вопросов снабжения его сырьем, материалами, энергоресурсами; изучение вопросов организации и планирования производства, форм и методов сбыта продукции; изучение технологических особенностей отдельных производств, их технологического оформления, режима ведения процесса.
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки**

#### Знать:

Уровень 1	содержание процессов самоорганизации и самообразования
Уровень 2	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологии реализации
Уровень 3	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности

#### Уметь:

Уровень 1	устанавливать личные и профессиональные цели с учетом приоритетов действий
Уровень 2	планировать личные и профессиональные цели с учетом собственных и командных ресурсов
Уровень 3	устанавливать личные и профессиональные цели с учетом приоритетов действий; планировать личные и профессиональные цели с учетом собственных и командных ресурсов

#### Владеть:

Уровень 1	методиками самомотивации к постоянному совершенствованию
Уровень 2	методиками самомотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений
Уровень 3	методиками самомотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений в области профессиональной деятельности

**ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты**

#### Знать:

Уровень 1	методики проведения экспериментов, применяемых при проведении научных исследований по тематике работы;
Уровень 2	основные принципы работы современных приборов, применяемых при проведении научных исследований по тематике работы;
Уровень 3	методы анализа результатов экспериментов, применяемых при проведении научных исследований по тематике работы;

	исследований по тематике работы;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	осуществить выбор методов анализа, необходимых при проведении научных исследований по тематике работы;
Уровень 2	проводить экспериментальные исследования по тематике работы;
Уровень 3	анализировать и обрабатывать результаты экспериментов по тематике работы;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	экспериментальными навыками самостоятельной работы в химической лаборатории;
Уровень 2	навыками использования современных приборов и методов исследования по тематике работы;
Уровень 3	навыками обработки и анализа результатов экспериментов.
<b>ОПК-3: Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	понятия нормы технологического режима и нормы расхода материальных и энергетических ресурсов для производства;
Уровень 2	понятия нормы технологического режима и нормы расхода материальных и энергетических ресурсов для производства; способы нахождения нормированных значений параметров химико-технологического процесса;
Уровень 3	понятия нормы технологического режима и нормы расхода материальных и энергетических ресурсов для производства; способы нахождения нормированных значений параметров химико-технологического процесса; способы корректировки норм технологического режима в зависимости от поставленной технологической задачи;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	рассчитывать нормы расхода для различных видов материальных и энергетических ресурсов;
Уровень 2	рассчитывать нормы расхода для различных видов материальных и энергетических ресурсов; находить оптимальные значения для параметров технологического режима;
Уровень 3	рассчитывать нормы расхода для различных видов материальных и энергетических ресурсов; находить оптимальные значения для параметров технологического режима и определять нормы расхода ресурсов в соответствии с ними;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками расчета химико-технологических процессов;
Уровень 2	навыками расчета химико-технологических процессов в целом, норм расхода сырья, реагентов;
Уровень 3	навыками расчета химико-технологических процессов в целом, норм расхода сырья, реагентов, а также режима работы оборудования при различных параметрах.
<b>ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	физические и химические свойства основных видов сырья, применяемого в техпроцессах ;
Уровень 2	закономерности химических превращений исходного сырья в тех процессах;
Уровень 3	зависимость свойств исходного сырья техпроцессов с условиями их осуществления;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	оценить физические и химические свойства исходного сырья с использованием современных методов исследования;
Уровень 2	проанализировать возможности использования различных видов исходного сырья для проведения техпроцессов ;
Уровень 3	анализировать закономерности химических превращений исходного сырья в техпроцессах и их взаимосвязь с условиями проведения процессов;

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	информацией о современных методиках контроля свойств исходного сырья техпроцессов;
Уровень 2	информацией о кинетических и термодинамических закономерностях процессов превращения исходного сырья в техпроцессах;
Уровень 3	навыками чтения технологических схем различных технологических процессов производства.
<b>ПК-2: готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные принципы работы химического оборудования;
Уровень 2	типовое оборудование для проведения химических процессов;
Уровень 3	методы утилизации отходов производства, образующиеся на химических установках;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	осуществить выбор типового оборудования для проведения технологического процесса;
Уровень 2	осуществить выбор наиболее предпочтительных видов химического сырья для проведения технологического процесса;
Уровень 3	выбрать наиболее эффективные методы утилизации отходов производства;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками чтения технологических схем химических процессов;
Уровень 2	методами сравнения видов химического сырья для проведения технологического процесса;
Уровень 3	информацией об основных показателях эффективности методов утилизации отходов производства.
<b>ПК-1: готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, выбору оборудования, разработке технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные показатели технологического процесса, их нормированные значения и методы регулирования;
Уровень 2	основные показатели технологического процесса, их нормированные значения и методы регулирования; прогнозировать на основе опытных данных влияние изменения технологических параметров на ход процесса;
Уровень 3	основные показатели технологического процесса, их нормированные значения и методы регулирования; прогнозировать на основе опытных данных влияние изменения технологических параметров на ход процесса и работу действующего оборудования;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	находить средние значения параметров технологического процесса и показателей качества готовой продукции;
Уровень 2	находить средние значения параметров технологического процесса и показателей качества готовой продукции; осуществлять подбор оптимальных условий проведения процесса;
Уровень 3	находить средние значения параметров технологического процесса и показателей качества готовой продукции; осуществлять подбор оптимальных условий проведения процесса; прогнозировать работу оборудования при изменении параметров технологического режима;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками контроля технологического режима процесса в зависимости от требуемых характеристик продукции;
Уровень 2	навыками контроля технологического режима процесса в зависимости от требуемых характеристик продукции; навыками расчета удельных норм расхода основных материальных ресурсов, используемых на производстве;

Уровень 3	навыками контроля технологического режима процесса в зависимости от требуемых характеристик продукции; навыками расчета удельных норм расхода основных материальных ресурсов, используемых на производстве, и подбора их оптимальных расходов.
<b>ПК-9: способностью проводить технологические и технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проекта</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	методы материальных и тепловых расчетов основного технологического оборудования;
Уровень 2	методы материальных и тепловых расчетов основного технологического оборудования; методы оценки эффективности проектов;
Уровень 3	методы материальных и тепловых расчетов основного технологического оборудования; методы оценки эффективности проектов; методики конструктивных расчетов технологического оборудования;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	составить материальные балансы реакционного оборудования;
Уровень 2	составить материальные балансы реакционного оборудования; составить тепловые балансы аппаратов, применяемых в химических процессах;
Уровень 3	составить материальные балансы реакционного оборудования; составить тепловые балансы аппаратов, применяемых в химических процессах; провести конструктивные расчеты химических реакторов, применяемых в технологических процессах;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методами проведения материальных расчетов оборудования;
Уровень 2	методами проведения материальных расчетов оборудования; методами проведения тепловых расчетов оборудования;
Уровень 3	методами проведения материальных расчетов оборудования; методами проведения тепловых расчетов оборудования; методами проведения конструктивных расчетов оборудования.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	химические превращения органических веществ в условиях технологического процесса; механизмы и кинетику процессов получения веществ и материалов различных классов; технологию основных процессов получения химических веществ и материалов, в том числе, устройство основных реакционных аппаратов; современные приборы и методики проведения экспериментов, методы обработки результатов анализа.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	разрабатывать технологические схемы производств различных веществ и материалов; обосновывать выбор условий синтеза и типа реакционных аппаратов, обеспечивающих высокую производительность и селективность; проводить основные материальные и тепловые расчеты реакторов для технологических процессов; проводить экспериментальные исследования, обработку и анализ их результатов в области химической технологии веществ и материалов.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками расчетов основного технологического оборудования; навыками работы с научной и нормативно-технической документацией; навыками проведения экспериментов и испытаний и обработки результатов экспериментов; навыками использования современных информационных технологий для обработки и анализа результатов экспериментов и испытаний

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом с оценкой

**Виды учебной работы:** , самостоятельная работа

# Производственная практика: Научно-исследовательская работа

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план	18.04.01 Химическая технология
Квалификация	магистр
Общая трудоемкость	48 ЗЕ (1728ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование комплекса знаний, умений и навыков самостоятельного осуществления научно-исследовательских работ, связанных с решением сложных инновационных задач в области технологии химических веществ и материалов.
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование методических знаний о проведении научных исследований в области технологии химических веществ и материалов; развитие у студентов аналитического мышления, способности к решению нестандартных типов проблем; формирование умений теоретического анализа и выполнения экспериментов по теме исследования; формирование способности самостоятельно приобретать и применять новые химические знания, умения и навыки в своей профессиональной сфере деятельности; формирование навыков анализа научно-технической информации, выполнения экспериментов с использованием результатов анализа научно-технической информации и сравнительного анализа полученных при исследовании результатов и оформления полученных результатов.
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-1: Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок**

#### Знать:

Уровень 1	современные приборы и методики проведения экспериментов и испытаний
Уровень 2	способы защиты прав интеллектуальной собственности при организации и проведении научных исследований и технических разработок
Уровень 3	современные приборы и методики проведения экспериментов и испытаний; способы защиты прав интеллектуальной собственности при организации и проведении научных исследований и технических разработок

#### Уметь:

Уровень 1	разрабатывать планы проведения научных исследований
Уровень 2	разрабатывать планы и программы проведения научных исследований
Уровень 3	разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок

#### Владеть:

Уровень 1	навыками организации и проведения научно-исследовательской работы
Уровень 2	навыками проведения научно-исследовательской работы с применением современных средств
Уровень 3	навыками организации и проведения научно-исследовательской работы с применением современных средств и методов исследований

**ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты**

#### Знать:

Уровень 1	методы обработки и представления результатов НИР
Уровень 2	методы и способы анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; методы обработки и представления результатов НИР
Уровень 3	методы математического планирования и выполнения эксперимента; методы обработки

	и представления результатов НИР; методы и способы анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выбирать методики, научные приборы и оборудование для выполнения НИР в соответствии с выбранной темой исследования
Уровень 2	выбирать методики, научные приборы и оборудование для выполнения НИР в соответствии с выбранной темой исследования; организовывать и проводить эксперименты и испытания;
Уровень 3	выбирать методики, научные приборы и оборудование для выполнения НИР в соответствии с выбранной темой исследования; организовывать и проводить эксперименты и испытания; оценивать эффективность разработанной технологии
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками обработки и обсуждения результатов исследования;
Уровень 2	навыками представления результатов выполненной работы в виде обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий
Уровень 3	умением выбора методик и средств решения задач исследований; навыками использования современных информационных технологий для обработки и анализа результатов экспериментов и испытаний
<b>ОПК-4: Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	современные требования качества и надежности производимой продукции
Уровень 2	современные требования качества, надежности и безопасности производимой продукции
Уровень 3	современные требования качества, надежности, экологической чистоты и безопасности производимой продукции
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	находить оптимальные решения при проектировании и разработке
Уровень 2	находить оптимальные решения при проектировании и разработке с учетом требований качества и экологической чистоты
Уровень 3	проводить технико-экономическое обоснование проектных решений и инженерных задач; находить оптимальные решения при проектировании и разработке с учетом требований качества и экологической чистоты
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками определения качества веществ и материалов
Уровень 2	навыками выбора методик и средств решения задач исследований с учетом требований качества, надежности и стоимости
Уровень 3	навыками выбора методик и средств решения задач исследований с учетом требований качества, надежности и стоимости; навыками проведения экологической оценки проектных решений и инженерных задач
<b>ПК-8: готовностью к проведению патентных исследований, к обеспечению патентной чистоты новых проектных решений и патентоспособности показателей технического уровня проекта</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные принципы проведения патентных исследований
Уровень 2	основные принципы проведения патентных исследований; понятие патентной чистоты
Уровень 3	основные принципы проведения патентных исследований; понятие патентной чистоты; понятие патентоспособности показателей технического уровня проекта
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проводить патентные исследования
Уровень 2	проводить патентные исследования и определять патентную чистоту новых проектных

	решений
Уровень 3	проводить патентные исследования, определять патентную чистоту новых проектных решений, определять показатели патентоспособности технического уровня проекта
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основными навыками получения и обработки патентных материалов по тематике исследования
Уровень 2	основными навыками получения, обработки и систематизации патентов
Уровень 3	основными навыками получения, обработки, систематизации и анализа патентов
<b>ПК-7: способностью строить и использовать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ, способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	типы математических моделей и пакеты прикладных программ
Уровень 2	типы математических моделей для прогнозирования различных явлений и пакеты прикладных программ
Уровень 3	основные методы оптимизации, управления и проектирования химико-технологических процессов; типы математических моделей для прогнозирования различных явлений и пакеты прикладных программ для выполнения исследовательских и проектных работ
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать математические модели для прогнозирования различных явлений
Уровень 2	использовать пакеты прикладных программ для выполнения исследовательских и проектных работ
Уровень 3	использовать математические модели для прогнозирования различных явлений и пакеты прикладных программ для выполнения исследовательских и проектных работ
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками качественного и количественного анализа математических моделей для описания и прогнозирования различных явлений
Уровень 2	навыками использования пакетов прикладных программ для выполнения исследовательских и проектных работ
Уровень 3	навыками качественного и количественного анализа математических моделей для описания и прогнозирования различных явлений; навыками использования пакетов прикладных программ для выполнения исследовательских и проектных работ
<b>ПК-6: способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	научные приборы и оборудование, используемые при проведении экспериментов
Уровень 2	научные приборы и оборудование, используемые при проведении экспериментов; методы обработки и представления результатов НИР
Уровень 3	научные приборы и оборудование, используемые при проведении экспериментов; методы обработки и представления результатов НИР; методы и способы анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	организовывать и проводить эксперименты и испытания;
Уровень 2	организовывать и проводить эксперименты и испытания; выбирать методики для выполнения НИР
Уровень 3	организовывать и проводить эксперименты и испытания; выбирать методики, научные приборы и оборудование для выполнения НИР
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками представления результатов выполненной работы в виде обзоров, научных докладов и публикаций

Уровень 2	навыками обработки и обсуждения результатов исследования; навыками представления результатов выполненной работы в виде обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий
Уровень 3	навыками представления результатов выполненной работы в виде обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий; умением выбора методик и средств решения задач исследований; навыками использования современных информационных технологий для обработки и анализа результатов экспериментов и испытаний
<b>ПК-5: готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	источники научно-технической информации
Уровень 2	источники научно-технической информации и системы доступа к научно-технической информации
Уровень 3	источники научно-технической информации, специальные виды нормативно-технических документов, а также системы доступа к научно-технической информации
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	осуществлять поиск и обработку научно-технической информации по теме исследования
Уровень 2	выбирать методики и средства для решения научно-технических задач по теме исследования
Уровень 3	осуществлять поиск и обработку научно-технической информации по теме исследования; выбирать методики и средства для решения научно-технических задач по теме исследования
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования
Уровень 2	навыками выбора методики и средств для решения научно-технических задач по теме исследования
Уровень 3	навыками поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; навыками выбора методики и средств для решения научно-технических задач по теме исследования
<b>ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе
Уровень 2	методы теоретического и экспериментального изучения физико-химических свойств химических соединений и закономерностей их получения
Уровень 3	свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе; методы теоретического и экспериментального изучения физико-химических свойств химических соединений и закономерностей получения
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 2	анализировать закономерности химических превращений исходного сырья в техпроцессах и их взаимосвязь с условиями проведения процессов
Уровень 3	использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; анализировать закономерности химических превращений исходного сырья в техпроцессах и их взаимосвязь с условиями проведения процессов
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками использования знаний свойств химических элементов для решения

	различных прикладных задач
Уровень 2	навыками использования знаний свойств химических элементов и соединений для решения технологических задач
Уровень 3	навыками использования знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
<b>ПК-3: готовностью к использованию методов математического моделирования технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основы методов математического моделирования;
Уровень 2	основы методов математического моделирования при обработке результатов эксперимента;
Уровень 3	основы методов математического моделирования при планировании и обработке результатов эксперимента;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выдвигать гипотезы на этапах подготовки и проведения научных исследований с использованием методов математического моделирования;
Уровень 2	выдвигать и проверять гипотезы на этапах подготовки и проведении научных исследований с использованием методов математического моделирования;
Уровень 3	выдвигать и проверять гипотезы на этапах подготовки, проведении и при анализе результатов научных исследований с использованием методов математического моделирования;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методами математического моделирования при сборе и обработке экспериментальных данных и наблюдений;
Уровень 2	методами математического моделирования при сборе, обработке и анализе экспериментальных данных и наблюдений;
Уровень 3	методами математического моделирования при планировании, сборе и обработке экспериментальных данных и наблюдений;
<b>ПК-2: готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	методы утилизации отходов производства, образующиеся на установках химического производства
Уровень 2	концепцию малоотходного экологически безопасного химического производства; современные технологии регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов
Уровень 3	методы контроля состава промышленных выбросов, оценки их влияния на состояние окружающей среды; методы предотвращения образования и переработки многотоннажных промышленных твердых отходов; технологии переработки и экологически безопасного уничтожения и захоронения промышленных отходов
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выбирать наиболее эффективные методы утилизации отходов производства
Уровень 2	разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов
Уровень 3	на основе знания конкретной технологии производства составить перечень контролируемых показателей в сбросах, выбросах и твердых отходах производства; разрабатывать метод переработки или экологически безопасного уничтожения отходов для конкретной технологии производства
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками разработки мероприятий по комплексному использованию сырья

Уровень 2	навыками разработки мероприятий по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов
Уровень 3	навыками разработки мероприятий по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов, а также изысканию способов утилизации отходов производства
<b>ПК-1: готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, выбору оборудования, разработке технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	как прогнозировать на основе опытных данных влияние изменения технологических параметров на ход процесса и работу действующего оборудования
Уровень 2	основные показатели технологического процесса, их нормированные значения и методы регулирования
Уровень 3	основное оборудование химических процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации; основные процессы и аппараты, устройство и принципы работы оборудования и методы интенсификации; как прогнозировать на основе опытных данных влияние изменения технологических параметров на ход процесса и работу действующего оборудования; основные показатели технологического процесса, их нормированные значения и методы регулирования
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции
Уровень 2	проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов; составлять технологические схемы производства с указанием оборудования и технологических параметров
Уровень 3	использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов, проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов, совершенствовать действующие методы проведения испытаний и исследований; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом
Уровень 2	навыками составления технологических схем производства и расчета технологических параметров производства
Уровень 3	навыками контроля технологического режима процесса в зависимости от требуемых характеристик продукции; навыками расчета удельных норм расхода основных ресурсов, используемых на производстве и подбора их оптимальных расходов
<b>ПК-9: способностью проводить технологические и технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проекта</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	методики конструктивных расчетов технологического оборудования
Уровень 2	методы материальных и тепловых расчетов основного технологического оборудования
Уровень 3	методы конструктивных, материальных и тепловых расчетов основного технологического оборудования; методы оценки эффективности проектов;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	провести конструктивные и материальные расчеты химических реакторов
Уровень 2	провести энергетические и конструктивные расчеты химических реакторов, применяемых в технологических процессах, а также провести технико-экономический анализ эффективности процесса
Уровень 3	составить материальные и тепловые балансы аппаратов, применяемых в химических процессах; провести конструктивные расчеты химических реакторов, применяемых в технологических процессах; провести технико-экономический анализ эффективности

	процесса
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методами проведения конструктивных и материальных расчетов оборудования
Уровень 2	методами проведения конструктивных, материальных и тепловых расчетов оборудования
Уровень 3	методами проведения конструктивных, материальных и тепловых расчетов оборудования; методами технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности процесса

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	методы обработки и представления результатов НИР, используемые при подготовке ВКР магистра; источники научно-технической информации; методы и способы анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; методы математического планирования и выполнения эксперимента, методы оптимизации и обработки результатов измерения; научные приборы и оборудование, используемые при проведении экспериментов; типы математических моделей для прогнозирования различных явлений и пакеты прикладных программ для выполнения исследовательских и проектных работ; методы контроля состава промышленных выбросов, оценки их влияния на состояние окружающей среды; методы предотвращения образования и переработки многотоннажных промышленных твердых отходов; технологии переработки и экологически безопасного уничтожения и захоронения промышленных отходов
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	составлять и оформлять отчеты по результатам выполненных этапов НИР; осуществлять поиск, обработку и анализ систематизации научно-технической информации по теме исследования; осуществлять выбор методик и средств решения поставленной задачи; выбирать методики, научные приборы и оборудование для выполнения НИР в соответствии с выбранной темой исследования; проводить эксперименты в соответствии с планом исследования; проводить обработку, обобщение, обсуждение и представление результатов исследования; оценивать эффективность разработанной технологии; использовать математические модели для прогнозирования различных явлений и пакеты прикладных программ для выполнения исследовательских и проектных работ; на основе знания конкретной технологии производства составить перечень контролируемых показателей в сбросах, выбросах и твердых отходах производства; разрабатывать метод переработки или экологически безопасного уничтожения отходов для конкретной технологии производства
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	способностью к абстрактному мышлению и анализу; навыками представления результатов выполненной работы в виде обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий; умением выбора методик и средств решения задач исследований по тематике ВКР магистра; навыками обработки и обсуждения результатов исследования; навыками использования современных информационных технологий для обработки и анализа результатов экспериментов и испытаний; навыками качественного и количественного анализа математических моделей для описания и прогнозирования различных явлений; навыками использования пакетов прикладных программ для выполнения исследовательских и проектных работ; навыками разработки мероприятий по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов, а также изысканию способов утилизации отходов производства

**Изучение дисциплины** заканчивается

**Виды учебной работы:** , практические занятия, самостоятельная работа

# Производственная практика: Преддипломная практика

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план	18.04.01 Химическая технология
Квалификация	магистр
Общая трудоемкость	3 ЗЕ (108ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранной специальности, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по направлению подготовки, развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, разработка и апробация на практике оригинальных научных предложений и идей, используемых при подготовке магистерской диссертации, овладение современным инструментарием науки для поиска и интерпретации информации с целью её использования в процессе принятия решений.
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	Основной задачей практики является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации; расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний по изученным дисциплинам; подтверждение актуальности и практической значимости избранной магистрантом темы исследования, обоснование степени разработанности научной проблемы; разработка научной рабочей гипотезы и концепции магистерской диссертации; формирование рабочего плана и программы проведения научного исследования; получение навыков применения различных методов научного экономического исследования; сбор, анализ и обобщение научного материала, в том числе статистического материала по теме магистерской диссертации; сбор и аналитическое обобщение теоретического и эмпирического материала для дальнейших научных публикаций; практическое участие в научно-исследовательской работе коллектива кафедры и/или организации, в которой магистрант проходит научно-исследовательскую практику; выявление прикладных научных проблем деятельности организации - места прохождения практики и обоснование путей их решения; проведение экспериментов по теме диссертации и оформление их результатов с использованием компьютерных технологий; подготовка отчета и презентации о результатах преддипломной практики.
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки**

#### Знать:

Уровень 1	содержание процессов самоорганизации и самообразования
Уровень 2	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологии реализации
Уровень 3	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности

#### Уметь:

Уровень 1	устанавливать личные и профессиональные цели с учетом приоритетов действий
Уровень 2	планировать личные и профессиональные цели с учетом собственных и командных ресурсов
Уровень 3	устанавливать личные и профессиональные цели с учетом приоритетов действий; планировать личные и профессиональные цели с учетом собственных и командных ресурсов

#### Владеть:

Уровень 1	методиками самомотивации к постоянному совершенствованию
-----------	----------------------------------------------------------

Уровень 2	методиками самомотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений
Уровень 3	методиками самомотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений в области профессиональной деятельности
<b>ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	методики проведения экспериментов, применяемых при проведении научных исследований по тематике работы;
Уровень 2	основные принципы работы современных приборов, применяемых при проведении научных исследований по тематике работы;
Уровень 3	методы анализа результатов экспериментов, применяемых при проведении научных исследований по тематике работы;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	осуществить выбор методов анализа, необходимых при проведении научных исследований по тематике работы;
Уровень 2	проводить экспериментальные исследования по тематике работы;
Уровень 3	анализировать и обрабатывать результаты экспериментов по тематике работы;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	экспериментальными навыками самостоятельной работы в химической лаборатории;
Уровень 2	навыками использования современных приборов и методов исследования по тематике работы;
Уровень 3	навыками использования современных информационных технологий для обработки и анализа результатов экспериментов и испытаний
<b>ОПК-3: Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	понятия нормы технологического режима и нормы расхода материальных и энергетических ресурсов для производства; методы контроля параметров технологического процесса
Уровень 2	понятия нормы технологического режима и нормы расхода материальных и энергетических ресурсов для производства; способы нахождения нормированных значений параметров химико-технологического процесса; методы контроля параметров технологического процесса
Уровень 3	методы контроля параметров технологического процесса; понятия нормы технологического режима и нормы расхода материальных и энергетических ресурсов для производства; способы нахождения нормированных значений параметров химико-технологического процесса; способы корректировки норм технологического режима в зависимости от поставленной технологической задачи;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	рассчитывать нормы расхода для различных видов материальных и энергетических ресурсов;
Уровень 2	рассчитывать нормы расхода для различных видов материальных и энергетических ресурсов; находить оптимальные значения для параметров технологического режима;
Уровень 3	рассчитывать нормы расхода для различных видов материальных и энергетических ресурсов; находить оптимальные значения для параметров технологического режима и определять нормы расхода ресурсов в соответствии с ними;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками расчета химико-технологических процессов;
Уровень 2	навыками расчета химико-технологических процессов в целом, норм расхода сырья, реагентов;

Уровень 3	навыками расчета химико-технологических процессов в целом, норм расхода сырья, реагентов, а также режима работы оборудования при различных параметрах; навыками выбора оборудования и технологической оснастки для технологического процесса
<b>ПК-8: готовностью к проведению патентных исследований, к обеспечению патентной чистоты новых проектных решений и патентоспособности показателей технического уровня проекта</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные принципы проведения патентных исследований
Уровень 2	основные принципы проведения патентных исследований; понятие патентной чистоты
Уровень 3	основные принципы проведения патентных исследований; понятие патентной чистоты; понятие патентоспособности показателей технического уровня проекта
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проводить патентные исследования
Уровень 2	проводить патентные исследования и определять патентную чистоту новых проектных решений
Уровень 3	проводить патентные исследования, определять патентную чистоту новых проектных решений, определять показатели патентоспособности технического уровня проекта
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основными навыками получения и обработки патентных материалов по тематике исследования
Уровень 2	основными навыками получения, обработки и систематизации патентов
Уровень 3	основными навыками получения, обработки, систематизации и анализа патентов
<b>ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	физические и химические свойства основных видов сырья, применяемого в техпроцессах ;
Уровень 2	закономерности химических превращений исходного сырья в тех процессах;
Уровень 3	зависимость свойств исходного сырья техпроцессов с условиями их осуществления;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	оценить физические и химические свойства исходного сырья с использованием современных методов исследования;
Уровень 2	проанализировать возможности использования различных видов исходного сырья для проведения техпроцессов ;
Уровень 3	анализировать закономерности химических превращений исходного сырья в техпроцессах и их взаимосвязь с условиями проведения процессов;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	информацией о современных методиках контроля свойств исходного сырья техпроцессов;
Уровень 2	информацией о кинетических и термодинамических закономерностях процессов превращения исходного сырья в техпроцессах;
Уровень 3	навыками чтения технологических схем различных технологических процессов производства.
<b>ПК-2: готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные принципы работы химического оборудования;
Уровень 2	типовое оборудование для проведения химических процессов;
Уровень 3	методы утилизации отходов производства, образующиеся на химических установках;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	осуществить выбор типового оборудования для проведения технологического процесса;
Уровень 2	осуществить выбор наиболее предпочтительных видов химического сырья для

	проведения технологического процесса;
Уровень 3	выбрать наиболее эффективные методы утилизации отходов производства;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками чтения технологических схем химических процессов;
Уровень 2	методами сравнения видов химического сырья для проведения технологического процесса;
Уровень 3	информацией об основных показателях эффективности методов утилизации отходов производства.
<b>ПК-1: готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, выбору оборудования, разработке технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные показатели технологического процесса, их нормированные значения и методы регулирования;
Уровень 2	основные показатели технологического процесса, их нормированные значения и методы регулирования; прогнозировать на основе опытных данных влияние изменения технологических параметров на ход процесса;
Уровень 3	основные показатели технологического процесса, их нормированные значения и методы регулирования; прогнозировать на основе опытных данных влияние изменения технологических параметров на ход процесса и работу действующего оборудования;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	находить средние значения параметров технологического процесса и показателей качества готовой продукции;
Уровень 2	находить средние значения параметров технологического процесса и показателей качества готовой продукции; осуществлять подбор оптимальных условий проведения процесса;
Уровень 3	находить средние значения параметров технологического процесса и показателей качества готовой продукции; осуществлять подбор оптимальных условий проведения процесса; прогнозировать работу оборудования при изменении параметров технологического режима;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками контроля технологического режима процесса в зависимости от требуемых характеристик продукции;
Уровень 2	навыками контроля технологического режима процесса в зависимости от требуемых характеристик продукции; навыками расчета удельных норм расхода основных материальных ресурсов, используемых на производстве;
Уровень 3	навыками контроля технологического режима процесса в зависимости от требуемых характеристик продукции; навыками расчета удельных норм расхода основных материальных ресурсов, используемых на производстве, и подбора их оптимальных расходов.
<b>ПК-9: способностью проводить технологические и технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проекта</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	методы материальных и тепловых расчетов основного технологического оборудования;
Уровень 2	методы материальных и тепловых расчетов основного технологического оборудования; методы оценки эффективности проектов;
Уровень 3	методы материальных и тепловых расчетов основного технологического оборудования; методы оценки эффективности проектов; методики конструктивных расчетов технологического оборудования;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	составить материальные балансы реакционного оборудования;
Уровень 2	составить материальные балансы реакционного оборудования; составить тепловые балансы аппаратов, применяемых в химических процессах;

Уровень 3	составить материальные балансы реакционного оборудования; составить тепловые балансы аппаратов, применяемых в химических процессах; провести конструктивные расчеты химических реакторов, применяемых в технологических процессах;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методами проведения материальных расчетов оборудования;
Уровень 2	методами проведения материальных и тепловых расчетов оборудования;
Уровень 3	методами проведения материальных, тепловых и конструктивных расчетов оборудования;

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения; основные принципы работы химического производства, типовое оборудование, применяемое на промышленных площадках; основные методы анализа химических соединений и проведения экспериментов, предусмотренных тематикой научно-исследовательской работы; основные методы, средства и технологии получения и систематизации научно-технической информации; основные принципы проведения патентных исследований; понятие патентной чистоты; понятие патентоспособности показателей технического уровня проекта
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ; разрабатывать технологические схемы производств; обосновывать выбор условий синтеза и типа реакционных аппаратов, обеспечивающих высокую производительность и селективность; работать с технической и научной литературой, проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научной и технической информации; выбирать оборудование и обосновывать выбор для конкретных технологических/научно-исследовательских задач; выбирать современные приборы для решения задач научного исследования, основываясь на их технических возможностях; применять программные пакеты при представлении результатов исследований; проводить патентные исследования
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	информацией о современных тенденциях и перспективах развития химического производства; понятиями об основных экологических проблемах, связанных с функционированием производств определенного профиля; информацией о научных и практических достижениях в области синтеза химических веществ и материалов; информацией о возможностях интенсификации существующих и способах разработки новых, более эффективных процессов; экспериментальными навыками работы в химической лаборатории; основными навыками получения, обработки, систематизации и анализа научно-технической информации; навыками работы с информационно-поисковыми системами; приемами обработки экспериментальных данных; навыками интерпретации результатов исследований, полученных различными методами; информацией о формах представления результатов исследований; навыками выбора оборудования для технологических схем производств и научного исследования; навыками выбора режимов работы оборудования в соответствии с требованиями технологического процесса.

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом с оценкой

**Виды учебной работы:** , самостоятельная работа

# Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.04.01 Химическая технология  
Квалификация **магистр**  
Общая трудоемкость **6 ЗЕ (216ч.)**

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	установление уровня подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и основной образовательной программы.
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	комплексная оценка уровня подготовки выпускника, построенная на оценке уровня сформированности необходимых компетенций, степени владения выпускником теоретическими знаниями, умениями и навыками для профессиональной деятельности и возможности продолжения образования на более высоких уровнях.
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**

#### Знать:

Уровень 1	основные положения системного подхода, основные принципы критического анализа, основы разработки стратегии действий при решении проблемных ситуаций; различные способы поиска и систематизации информации, применительно к химическим производствам;
Уровень 2	методы критического анализа, системного подхода, выстраивания стратегии действий, применительно к решению проблемных ситуаций среднего уровня сложности; различные способы поиска и систематизации информации, применительно к химическим производствам; разновидности, современное состояние и особенности предприятий химического комплекса;
Уровень 3	глубоко и полно методы критического анализа проблем, принципы системного подхода и способы их применения при выработке стратегии решения проблемных ситуаций; различные способы поиска и систематизации информации, применительно к химическим производствам; современное состояние, особенности управления, планирования и перспективы предприятий химического комплекса;

#### Уметь:

Уровень 1	применять базовые знания критического анализа и системного подхода при выработке стратегии решения несложных проблемных ситуаций; пользоваться различными поисковыми системами для создания объективной информационной картины на предприятиях химического комплекса;
Уровень 2	применять основные методы критического анализ, системного подхода при выработке стратегии решения проблемных ситуаций среднего уровня; пользоваться различными поисковыми системами и управлять информационными потоками для создания объективной информационной картины и решения актуальных проблем на предприятиях химического комплекса;
Уровень 3	в полном объёме применять критический анализ и системный подход при выработке стратегии решения проблемных ситуаций любого уровня сложности; сопоставлять, анализировать и систематизировать различные источники информации, управлять информационными потоками для выявления противоречий и поиска достоверных суждений о современном состоянии и перспективах химической отрасли, предлагать различные стратегии действий для решения задач и проблем, оценивая их последствия для предприятий химического комплекса.

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	базовыми навыками критического анализа, системного подхода, стратегии решения несложных проблемных ситуаций; приемами аналитической работы с информацией, позволяющими понять смыслы, заложенные в ней;
Уровень 2	основными методами системного подхода, осуществления критического анализа проблем, навыками выработки стратегии решения проблемных ситуаций среднего уровня сложности; приемами аналитической работы с информацией, позволяющими понять смыслы, заложенные в ней; навыками критической оценки и анализа социально-экономической политики на предприятиях химической отрасли;
Уровень 3	в полном объеме владеть методами системного подхода и критического анализа, навыками выработки стратегии действий по решению проблемных ситуаций любого уровня сложности; приемами аналитической работы с информацией, позволяющими понять смыслы, заложенные в ней; навыками критической оценки и анализа социально-экономической политики на предприятиях химической отрасли; методологией сравнительного анализа и поиска новых стратегий действий для решения задач и проблем на предприятиях химического комплекса.
<b>УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные термины, методы управления проектами;
Уровень 2	организационные и технологические методы, принципы и инструменты, используемые в проектной работе;
Уровень 3	методы, критерии и параметры представления, описания и оценки результатов/продуктов проектной деятельности;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	разрабатывать техническое задание проекта, его план-график; составлять, проверять и анализировать проектную документацию;
Уровень 2	составлять и представлять результаты проекта в виде отчетов, статей, выступлений на конференциях;
Уровень 3	организовывать и координировать работу участников проекта;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	специальной терминологией управления проектами
Уровень 2	специальной терминологией управления проектами, навыками управления проектами
Уровень 3	специальной терминологией управления проектами, навыками управления проектами и сопровождения проекта на всем технологическом цикле
<b>УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	конфликтологические аспекты управления в организации
Уровень 2	методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.
Уровень 3	конфликтологические аспекты управления в организации и методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива
Уровень 2	устанавливать с коллегами отношения, характеризующиеся конструктивным уровнем общения
Уровень 3	вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач, планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива, устанавливать с коллегами отношения, характеризующиеся конструктивным уровнем общения

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных, групповых и межкультурных конфликтов навыками установления доверительного контакта и диалога
Уровень 2	способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами
Уровень 3	теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных, групповых и межкультурных конфликтов навыками установления доверительного контакта и диалога; способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами; навыками работы в команде для достижения поставленной цели, навыками представления результатов выполненной работы в виде обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий
<b>УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	на государственном и иностранном языках коммуникативно приемлемые стили делового общения
Уровень 2	лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера; деловую и профессиональную терминологию на иностранном языке;
Уровень 3	лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера; деловую и профессиональную терминологию на иностранном языке; основные грамматические конструкции и правила образования глагольных форм
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать основные грамматические конструкции и правила образования глагольных форм при деловом и профессиональном общении
Уровень 2	представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных мероприятиях, включая международные; использовать основные грамматические конструкции и правила образования глагольных форм при деловом и профессиональном общении
Уровень 3	использовать основные грамматические конструкции и правила образования глагольных форм при деловом и профессиональном общении; представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных мероприятиях, включая международные
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	интегративными умениями, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных текстов (рефератов, обзоров, статей и т.д.)
Уровень 2	интегративными умениями, необходимыми для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях
Уровень 3	иностранном языком в объеме, необходимом для возможности устной и письменной коммуникации и получения информации из иностранных источников; основами профессиональной и деловой коммуникации.
<b>УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	аспекты проявления межкультурных конфликтов
Уровень 2	аспекты проявления межкультурных конфликтов; этнические, религиозные, социальные, ментальные основания разнообразия культур
Уровень 3	аспекты проявления межкультурных конфликтов; этнические, религиозные, социальные, ментальные основания разнообразия культур, характер проявления этого разнообразия и методы их учёта в процессе межкультурного взаимодействия

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними
Уровень 2	адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев в поведении людей
Уровень 3	адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей; учитывать и использовать знание этнических, религиозных, социальных, ментальных оснований разнообразия культур в процесс межкультурного взаимодействия
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
Уровень 2	навыками анализа этнических, религиозных, социальных, ментальных оснований разных культур, характера их проявления этих навыков в процессе межкультурного взаимодействия
Уровень 3	навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач; навыками анализа этнических, религиозных, социальных, ментальных оснований разных культур, характера их проявления и эффективного использования этих навыков в процессе межкультурного взаимодействия
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	сущность проблем организации и самоорганизации, развития личности, ее поведения в коллективе в условиях профессиональной деятельности
Уровень 2	методы самоорганизации и развития личности, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и профессионального поведения в группе
Уровень 3	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; объективные связи обучения, воспитания и развития личности в образовательных процессах и социуме;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	устанавливать личные и профессиональные цели с учетом приоритетов действий
Уровень 2	анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания
Уровень 3	устанавливать личные и профессиональные цели с учетом приоритетов действий; планировать личные и профессиональные цели с учетом собственных и командных ресурсов; анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	социально-психологическими технологиями и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития
Уровень 2	способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию
Уровень 3	методиками самомотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений в области профессиональной деятельности

**ОПК-1: Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок**

**Знать:**

Уровень 1	методологические основы научного знания; теоретические и эмпирические методы исследования; методологию диссертационного исследования и подготовки выпускной квалификационной работы; основы организации научно-исследовательской работы для оптимизации ХТП;
Уровень 2	современные методы теоретического и экспериментального исследования в различных разделах химии; особенности экспериментальных подходов к объектам неорганической и органической технологии; методы организации научно-исследовательской работы; основы организации научно-исследовательской работы и проведения научных исследований для оптимизации ХТП;
Уровень 3	современные приборы и методики проведения экспериментов и испытаний; способы защиты прав интеллектуальной собственности при организации и проведении научных исследований и технических разработок; физико-химические и химические основы технологических процессов, основные химические технологии, основные процессы и аппараты; основы организации и проведения научно-исследовательской работы а также основы разработки мер управления для оптимизации ХТП;

**Уметь:**

Уровень 1	использовать методы научного исследования при решении научных задач; формулировать и представлять результаты научного исследования; разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок для оптимизации ХТП;
Уровень 2	организовывать научно-исследовательскую работу, разрабатывать план и программу научных исследований; разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок для оптимизации ХТП; использовать на практике соответствующие аппараты при разработке ХТП;
Уровень 3	разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок; использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов, эффективно использовать оборудование технологического объекта, обеспечивать проведение химических и физико-химических анализов; разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок; использовать на практике соответствующие аппараты при разработке ХТП, эффективно использовать оборудование ХТ объекта для оптимизации ХТП

**Владеть:**

Уровень 1	навыками организации и проведения научно-исследовательской работы с применением современных средств и методов исследований; методами научного исследования; приемами формулирования основных компонентов научного исследования и изложения научного труда (выпускной квалификационной работы)
Уровень 2	приемами формулирования основных компонентов научного исследования и изложения научного труда (выпускной квалификационной работы); навыками самостоятельной научно-исследовательской работы на сложном лабораторном оборудовании; навыками организации и проведения научно-исследовательской работы с применением современных средств и методов исследований; методами научных исследований и экспериментов испытания новой техники и технологии в производстве продукции;
Уровень 3	навыками организации и проведения научно-исследовательской работы с применением современных средств и методов исследований; методами научных исследований и экспериментов испытания новой техники и технологии в производстве продукции; методами соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом; навыками организации и проведения научно-исследовательской работы с применением современных средств и методов исследований; методами научных исследований и экспериментов испытания новой техники и технологии в производстве продукции; методами оптимизации и управления ХТП

**ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты**

**Знать:**

Уровень 1	теорию физико-химических методов анализа; принципы работы основных приборов в инструментальных методах химического анализа; методы целенаправленного сбора и анализа научной литературы; современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы расчета и обработки результатов эксперимента;
Уровень 2	методы анализа результатов экспериментов, применяемых при проведении научных исследований по тематике работы; современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы расчета и обработки результатов эксперимента; методы математического планирования и выполнения эксперимента
Уровень 3	методы обработки и представления результатов НИР; методы и способы анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; технологические процессы, режимы производства, современные информационные (компьютерные) технологии в расчете процессов, технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции производства; методы математического моделирования при планировании и выполнении эксперимента; методы анализа результатов экспериментов, применяемых при проведении научных исследований для оптимизации ХТП;

**Уметь:**

Уровень 1	применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач; анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по заданной теме; анализировать и обрабатывать результаты экспериментов по тематике работы.
Уровень 2	использовать современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы расчета и обработки результатов эксперимента; выбирать методики, научные приборы и оборудование для выполнения НИР в соответствии с выбранной темой исследования; организовывать и проводить эксперименты и испытания; оценивать эффективность разработанной технологии
Уровень 3	выбирать методики, научные приборы и оборудование для выполнения НИР в соответствии с выбранной темой исследования; организовывать и проводить эксперименты и испытания; оценивать эффективность разработанной технологии; анализировать и сопоставлять свойства продукции с технологическими режимами процессов, осуществлять управление технологическим процессом, выполнять экспериментальные исследования по определению параметров работы аппаратов; использовать современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы расчета и обработки результатов эксперимента; методы математического моделирования при планировании и выполнении эксперимента; методы анализа результатов экспериментов, применяемых при проведении научных исследований для оптимизации ХТП;

**Владеть:**

Уровень 1	идеологией и системой выбора инструментальных методов химического анализа, а также оценкой возможностей каждого метода; методиками работы на современных приборах и оборудовании, методами расчета и обработки результатов эксперимента;
Уровень 2	метрологическими основами инструментальных методов анализа; способами обработки полученных результатов и анализа их с учетом имеющихся литературных данных; методиками работы на современных приборах и оборудовании, методами расчета и обработки результатов эксперимента; методами математического моделирования при планировании и выполнении эксперимента;
Уровень 3	навыками проведения исследований с помощью современных приборов, организации проведения испытаний и обработки полученных результатов; умением выбора методик и средств решения задач исследований; навыками использования современных информационных технологий для обработки и анализа результатов экспериментов и испытаний; методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего

	оборудования. оформлением технической документации; методиками работы на современных приборах и оборудовании, методами расчета и обработки результатов эксперимента ;методы математического моделирования при планировании и выполнения эксперимента; методами анализа результатов экспериментов, применяемых при проведении научных исследований для оптимизации ХТП;
<b>ОПК-3: Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные параметры технологического процесса; современные тенденции развития соответствующего направления химической промышленности; технологические основы организации современных химических производств соответствующего профиля; современные требования к аппаратурному оформлению основных процессов соответствующего направления химической промышленности; организацию контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции; нормативные документы по качеству химических продуктов
Уровень 2	основные параметры технологического процесса и технологические нормативы на проведение техпроцесса; конструкцию современного технологического оборудования соответствующего производства; основные параметры технологического процесса и технологические нормативы на проведение техпроцесса, основное оборудование; организацию контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции, основные методы технического анализа и контроля, используемые на предприятиях химической промышленности; нормативные документы по качеству и стандартизации химических продуктов
Уровень 3	понятия нормы технологического режима и нормы расхода материальных и энергетических ресурсов для производства; способы нахождения нормированных значений параметров химико-технологического процесса; способы корректировки норм технологического режима в зависимости от поставленной тех-нологической задачи; организацию контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции, основные методы технического анализа и контроля, используемые на предприятиях химической промышленности, оснащение лабораторий современной аппаратурой; основные параметры технологического процесса и технологические нормативы на проведение техпроцесса, основное оборудование; нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации химических продуктов
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выбирать метод анализа; составлять и анализировать современные технологические схемы основных процессов соответствующего профиля, а также их оптимизировать и наполнять передовым современным оборудованием; выбирать оборудование для конкретных технологических процессов с учётом химических и физико-химических свойств перерабатываемых материалов; выбирать материалы и оборудование, разрабатывать технологические нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии
Уровень 2	выбирать метод анализа и проводить расчеты полученного анализа; находить нестандартные решения задач технологического и ап-паратурного оформления процессов химической технологии соответствующего профиля; квалифицированно оценивать эффективность разрабатываемых и существующих химико-технологических процессов; применять в профессиональной деятельности современные технологии и оборудование; выбирать материалы и оборудование, разрабатывать технологические нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса
Уровень 3	использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов, разрабатывать технологические нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса; рассчитывать нормы расхода для различных видов материальных и энергетических ресурсов;

	находить оптимальные значения для параметров технологического режима и определять нормы расхода ресурсов в соответствии с ними; выбирать метод анализа и проводить расчеты полученного анализа; проводить лабораторные исследования сырья и продукции; использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов, разрабатывать технологические нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками выбора оборудования, разработки нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии; навыками проведения лабораторных исследований; современными представлениями о передовых технологиях и оборудовании соответствующего направления химической промышленности; навыками разработки современных инновационных химико-технологических процессов соответствующего профиля
Уровень 2	методами анализа состава и качества продукции; навыками выбора оборудования, разработки нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии; навыками разработки современных инновационных химико-технологических процессов соответствующего профиля; навыками выбора оборудования и проведения лабораторных исследований; методами анализа состава и качества продукции; навыками разработки нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии.
Уровень 3	методами анализа состава и качества продукции; навыками выбора оборудования, разработки нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии; навыками расчета химико-технологических процессов в целом, норм расхода сырья, реагентов, а также режима работы оборудования при различных параметрах; навыками разработки современных инновационных химико-технологических процессов соответствующего профиля; навыками выбора оборудования, проведения лабораторных исследований и расчета полученного анализа
<b>ОПК-4: Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	методы оптимизации химико-технологических процессов с учетом требований качества, надежности и стоимости; порядок расчета экономических показателей, характеризующих деятельность предприятия; основные направления использования результатов экономического анализа; основные характеристики материалов и требования к их качеству; основные критерии экологической опасности химического производства
Уровень 2	основные критерии экологической опасности химического производства; организацию водооборота технологического процесса и приемы рационального водопотребления; современные технологии регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов; концепцию малоотходного экологически безопасного химического производства; основные характеристики материалов и требования к их качеству, требования техники безопасности в лаборатории
Уровень 3	современное состояние системы обращения с отходами в Российской Федерации и за рубежом; правила охраны окружающей среды; о современных тенденциях создания безотходных (малоотходных) производств и природоохранного оборудования; требования к обустройству полигонов захоронения отходов производства и потребления; современные требования качества, надежности, экологической чистоты и безопасности производимой продукции; основные характеристики материалов и требования к их качеству, требования техники безопасности в лаборатории и оснащение лабораторий современной аппаратурой
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	применять аналитические и численные методы для решения задач создания продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты; проводить лабораторные исследования сырья и продукции

Уровень 2	оптимизировать химико-технологические процессы с использованием технологических, экономических и экологических кри-териев оптимальности при наличии ограничений в виде ра-венств; применять методы экономического анализа хозяйственной деятельности предприятия, выбирать инструментальные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, производить расчет экономических показателей, характеризующих деятельность предприятия; проводить лабораторные исследования сырья и продукции, а также выполнять расчеты полученного анализа
Уровень 3	работать с литературой по вопросам, связанным с экологической безопасностью электрохимических производств; проводить технико-экономический анализ проблем энерго- и ресурсосбережения на химических производствах; выбирать современные технологи переработки жидких и твердых техногенных отходов химических производств; находить оптимальные решения при создании техпроцесса с учетом экологической чистоты; проводить технико-экономическое обоснование проектных решений и инженерных задач; находить оптимальные решения при проектировании и разработке с учетом требований качества и экологической чистоты; проводить лабораторные исследования сырья и продукции, выполнять расчеты полученного анализа и находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способами компьютерного моделирования и оптимизации химико-технологических процессов продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты; навыками анализа и интерпретации бухгалтерской информации, навыками использования полученных сведений для принятия управленческих решений; навыками расчета экономических показателей, характеризующих деятельность предприятия; навыками выполнения анализа по методике и расчета полученного анализа
Уровень 2	основной техникой и методами исследования процессов, направленных на снижение экологической опасности химических производств; методами анализа результатов определения и прогнозирования экологической опасности химического производства; находить оптимальные решения при создании продукции с учетом экологической чистоты; навыками расчета класса опасности отходов; навыками разработки плана рекультивации закрытых полигонов отходов; навыками выполнения анализа по методике и расчета полученного анализа с соблюдением требований безопасности жизнедеятельности
Уровень 3	навыками нахождения оптимального решения при создании техпроцесса с учетом безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты; навыками выбора методик и средств решения задач исследований с учетом требований качества, надежности и стоимости; навыками проведения экологической оценки проектных решений и инженерных задач; навыками выполнения анализа по методике, расчета полученного анализа с учетом требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты
<b>ПК-8: готовностью к проведению патентных исследований, к обеспечению патентной чистоты новых проектных решений и патентоспособности показателей технического уровня проекта</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные принципы проведения патентных исследований;
Уровень 2	основные принципы проведения патентных исследований; понятие патентной чистоты;
Уровень 3	основные принципы проведения патентных исследований; понятие патентной чистоты; понятие патентоспособности показателей технического уровня проекта
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проводить патентные исследования
Уровень 2	проводить патентные исследования и определять патентную чистоту новых проектных решений
Уровень 3	проводить патентные исследования, определять патентную чистоту новых проектных решений, определять показатели патентоспособности технического уровня проекта

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основными навыками получения и обработки патентных материалов по тематике исследования
Уровень 2	основными навыками получения, обработки и систематизации патентов по тематике исследования
Уровень 3	основными навыками получения, обработки, систематизации и анализа патентов по тематике исследования
<b>ПК-7: способностью строить и использовать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ, способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные методы оптимизации химико-технологических процессов;
Уровень 2	основные методы оптимизации и управления химико-технологических процессов;
Уровень 3	основные методы оптимизации, управления и проектирования химико-технологических процессов;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать пакеты прикладных программ для построения математических моделей ХТП;
Уровень 2	использовать пакеты прикладных программ для построения математических моделей ХТП; применять методы и алгоритмы оптимизации;
Уровень 3	использовать пакеты прикладных программ для построения математических моделей ХТП; применять методы и алгоритмы оптимизации; проводить анализ экспериментальных данных для оптимизации ХТП
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками построения математических моделей ХТП на базе пакетов прикладных программ;
Уровень 2	навыками построения математических моделей ХТП на базе пакетов прикладных программ; методами анализа и определения оптимальных технологических режимов и конструктивных параметров аппаратов ХТП;
Уровень 3	навыками построения математических моделей ХТП и нахождения оптимальных решений на базе пакетов прикладных программ; методами анализа и определения оптимальных технологических режимов и конструктивных параметров аппаратов ХТП;
<b>ПК-6: способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	современные приборы и методики для проведения коррозионных исследований материалов и оборудования, методики расчета результатов эксперимента; основные методы технического анализа и контроля, используемые на предприятиях химической промышленности, организацию контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции, оснащение лабораторий современной аппаратурой, основные характеристики материалов и требования к их качеству;
Уровень 2	современные приборы и методики для проведения исследований электрохимических систем, методы расчета и обработки результатов эксперимента; современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы расчета и обработки результатов эксперимента;
Уровень 3	научные приборы и оборудование, используемые при проведении экспериментов; методы обработки и представления результатов НИР; методы и способы анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать современные приборы и методики для проведения коррозионных исследований конструкционных материалов, методики расчета результатов

	эксперимента; выбирать метод анализа, проводить расчеты полученного анализа; проводить лабораторные исследования сырья и продукции; проодить обработку результатов анализа;
Уровень 2	проводить лабораторные исследования сырья и продукции; проодить обработку результатов анализа; использовать современные приборы и методики для проведения исследований электрохимических систем, методы расчета и обработки результатов эксперимента;
Уровень 3	использовать современные приборы и методики для проведения экспериментов, методы расчета и обработки результатов эксперимента; организовывать и проводить эксперименты и испытания; выбирать методики, научные приборы и оборудование для выполнения НИР
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками отбора проб для анализа, проведения лабораторных исследований, выполнения анализа по методике и расчета полученного анализа; навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов;
Уровень 2	навыками проведения исследований с помощью современных приборов, организации проведения испытаний и обработки полученных результатов; навыками представления результатов выполненной работы в виде обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий;
Уровень 3	навыками проведения исследований с помощью современных приборов, организации проведения испытаний и обработки полученных результатов; навыками представления результатов выполненной работы в виде обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий; умением выбора методик и средств решения задач исследований; навыками использования современных информационных технологий для обработки и анализа результатов экспериментов и испытаний
<b>ПК-5: готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	возможные пути поиска и обработки научно-технической информации при планировании экспериментов с применением информационных технологий; методики выполнения исследований
Уровень 2	возможные пути поиска, обработки и анализа научно-технической информации при планировании экспериментов с применением информационных технологий; методики и средства выполнения исследований
Уровень 3	возможные пути поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации при планировании экспериментов с применением информационных технологий; стехиометрию и механизмы химической органической реакции; методики и средства выполнения исследований
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	собирать и систематизировать научно-техническую информацию при планировании экспериментов; проводить поиск научно-технической информации по теме исследования
Уровень 2	собирать, обрабатывать и систематизировать научно-техническую информацию при планировании экспериментов; проводить поиск и обработку научно-технической информации по теме исследования
Уровень 3	собирать, обрабатывать, систематизировать и анализировать научно-техническую информацию при планировании экспериментов; проводить поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками поиска и обработки научно-технической информации при планировании экспериментов с использованием современных информационных технологий;
Уровень 2	навыками поиска, обработки и анализа научно-технической информации при

	планировании экспериментов с использованием современных информационных технологий;
Уровень 3	навыками поиска, обработки, систематизации и анализа научно-технической информации при планировании экспериментов с использованием современных информационных технологий;
<b>ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе; основные процессы на электродах, типовые электролизеры и специфические особенности разрабатываемых технологических процессов электрохимической; методы теоретического и экспериментального изучения физико-химических свойств химических соединений и закономерностей получения стекломатериалов и композитов на их основе; особенности строения и свойства различных композиционных материалов; современные методы получения композиционных материалов; составы композитов и требования к их свойствам
Уровень 2	стехиометрию и механизмы химической органической реакции; физи-кохимические свойства ионных жидкостей и способы их использования в химической технологии; основные законы, понятия и определения теоретической электрохимии; типы электрохимических систем, их составные части и свойства; механизм электрохимических реакций, их термодинамику и кинетику
Уровень 3	основные свойства химических элементов, соединений и материалов для разработки техпроцесса; методы предотвращения образования и переработки многотоннажных промышленных твердых отходов; методы контроля состава промышленных и бытовых выбросов и оценки их влияния на состояние окружающей среды; зависимость свойств исходного сырья техпроцессов с условиями их осуществления; основные законы, понятия и определения катализа; типы каталитических систем, их составные части и свойства; механизм каталитических реакций, их термодинамику и кинетику; основные свойства химических соединений и материалов для планирования, проведения и обработки результатов экспериментов;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов электрохимических технологий расплавов с учетом экологических последствий; проводить эксперименты, анализировать результаты исследований. использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов для контроля технологических операций, качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.
Уровень 2	находить взаимосвязь между природой электрохимической системы и процессами, которые могут в ней протекать; правильно сформулировать задачу при постановке электрохимического исследования и разработать путь ее решения; проводить исследования электрохимических систем, с учетом их особенностей и пониманием механизма протекания реакций; выбирать растворитель в зависимости от назначения и технологии; контролировать технологический процесс органического и неорганического синтеза.
Уровень 3	разрабатывать метод переработки или экологически безопасного уничтожения отходов для конкретной технологии производства; на основе знания конкретной технологии производства составить перечень контролируемых показателей в сбросах, выбросах и твердых отходах производства; анализировать закономерности химических превращений исходного сырья в техпроцессах и их взаимосвязь с условиями проведения процессов; применять теоретические знания к решению практических задач по оптимизации и интенсификации каталитических процессов; проводить исследования каталитических систем, обрабатывать и анализировать полученные в ходе научных исследований результаты, с учетом их особенностей и пониманием механизма

	протекания реакций; использовать знания о свойствах химических соединений и материалов для планирования, проведения и обработки результатов экспериментов;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками использования знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; методами проведения экспериментов в области технологии электрохимии расплавленных солей и определения эффективности процесса; методами анализа состава и качества расплавов; навыками экспериментального исследования основных физико-химических и технологических свойств сырья и готовой продукции; навыками проведения анализа сырьевых источников и определения качества конечных продуктов.
Уровень 2	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области определения свойств композиционных материалов; навыками поиска современной актуальной научной информации в области исследований электрохимических систем; навыками практической работы на современном лабораторном оборудовании при проведении научных исследований электрохимических систем; методиками получения, анализа и интерпретирования результатов определения термодинамических и кинетических характеристик электрохимических процессов; навыками прогнозирования конечного продукта в результате проведенного синтеза; навыками подбора растворителя и компонентов для проведения органического и неорганического синтеза
Уровень 3	навыками разработки плана рекультивации закрытых полигонов отходов; навыками расчета класса опасности отходов; навыками чтения технологических схем различных технологических процессов производства; навыками поиска современной актуальной научной информации в области исследований каталитических систем; методиками получения, анализа и интерпретирования результатов определения термодинамических и кинетических характеристик каталитических процессов; методами подбора оптимальных катализаторов для промышленных производств; навыками планирования, проведения и обработки результатов наблюдений и измерений с использованием знаний о свойствах химических соединений и материалов;
<b>ПК-3: готовностью к использованию методов математического моделирования технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные методы математического моделирования для оптимизации ХТП;
Уровень 2	основные методы математического моделирования для оптимизации и управления ХТП, при обработке результатов эксперимента в ХТС
Уровень 3	основные методы математического моделирования для оптимизации, управления и прогнозирования деятельности ХТП, при планировании и обработке результатов эксперимента в ХТС
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выдвигать гипотезы на этапах подготовки и проведения экспериментов в ХТС и для оптимизации ХТП с использованием методов математического моделирования;
Уровень 2	выдвигать и проверять гипотезы на этапах подготовки и проведении экспериментов в ХТС и для оптимизации ХТП с использованием методов математического моделирования;
Уровень 3	выдвигать и проверять гипотезы на этапах подготовки, проведении и при анализе результатов экспериментов в ХТС и для оптимизации и прогнозирования деятельности ХТП с использованием методов математического моделирования;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методами математического моделирования для оптимизации ХТП и при сборе и обработке экспериментальных данных и наблюдений в ХТС;
Уровень 2	методами математического моделирования при сборе, обработке и анализе экспериментальных данных и наблюдений в ХТС и для оптимизации и управления ХТП;

Уровень 3	методами математического моделирования для оптимизации, управления и прогнозирования деятельности ХТП и при планировании, сборе и обработке экспериментальных данных и наблюдений в ХТС;
<b>ПК-2: готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	методы утилизации отходов производства, образующиеся на установках химического производства; требования, предъявляемые к качеству продукции, общие приемы при выполнении анализа, принципы и методы контроля качества продукции; методы предотвращения образования и переработки многотоннажных промышленных твердых отходов;
Уровень 2	требования, предъявляемые к качеству продукции, методика контроля качества продукции, ее основные метрологические и аналитические характеристики; концепцию малоотходного экологически безопасного химического производства; технологии переработки и экологически безопасного уничтожения и захоронения промышленных отходов; методы предотвращения образования и переработки многотоннажных промышленных твердых отходов; современные технологии регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов;
Уровень 3	методы контроля состава промышленных и бытовых выбросов и оценки их влияния на состояние окружающей среды; методы предотвращения образования и переработки многотоннажных промышленных твердых отходов; технологии переработки и экологически безопасного уничтожения и захоронения промышленных отходов; требования, предъявляемые к качеству продукции, общие приемы при выполнении анализа, принципы и методы контроля качества продукции, классификации методов контроля качества продукции по различным признакам, методика контроля качества продукции, ее основные метрологические и аналитические характеристики
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выбирать метод контроля качества продукции и проводить расчеты полученных результатов; выбирать наиболее эффективные методы утилизации отходов производства; разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов; разрабатывать метод переработки или экологически безопасного уничтожения отходов для конкретной технологии производства;
Уровень 2	выбирать метод контроля качества продукции и проводить расчеты полученных результатов; разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья; выбирать современные технологии переработки жидких и твердых техногенных отходов химических производств, разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства; собирать информацию об объектах размещения отходов для их оценки в рамках природоохранных мероприятий; разрабатывать метод переработки или экологически безопасного уничтожения отходов для конкретной технологии производства;
Уровень 3	на основе знания конкретной технологии производства составить перечень контролируемых показателей в сбросах, выбросах и твердых отходах производства; разрабатывать метод переработки или экологически безопасного уничтожения отходов для конкретной технологии производства; выбирать метод контроля качества продукции и проводить расчеты полученных результатов; разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	информацией об основных показателях эффективности методов утилизации отходов производства; методами анализа результатов определения и прогнозирования экологической опасности химического производства, методами исследования процессов, направленных на снижение экологической опасности химических производств; навыками выполнения контроля качества продукции по методике и расчета полученных результатов; навыками разработки мероприятий по изысканию

	способов утилизации отходов производства
Уровень 2	навыками разработки мероприятий по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов, а также изысканию способов утилизации отходов производства; навыками выполнения контроля качества продукции по методике и расчета полученных результатов, разработке мероприятий по комплексному использованию сырья; навыками нахождения оптимального решения при создании техпроцесса с учетом безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты; навыками разработки мероприятий по изысканию способов утилизации отходов производства
Уровень 3	навыками нахождения оптимального решения при создании техпроцесса с учетом безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты информацией об основных показателях эффективности методов утилизации отходов производства; навыками разработки мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства; навыками разработки мероприятий по изысканию способов утилизации отходов производства; навыками выполнения контроля качества продукции по методике и расчета полученных результатов, разработке мероприятий по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов; навыками разработки мероприятий по изысканию способов утилизации отходов производства; навыками нахождения оптимального решения при создании техпроцесса с учетом безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;
<b>ПК-1: готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, выбору оборудования, разработке технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации; основные процессы и аппараты, устройство и принципы работы оборудования и методы интенсификации; порядок организации, планирования и проведения контроля качества продуктов ХП; основное оборудование, принципы его работы и правила технической эксплуатации для проведения научных исследований и проектирования; организацию контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции
Уровень 2	порядок организации, планирования и проведения технологического процесса; научные основы химической технологии; закономерности получения химических веществ и материалов; порядок организации, планирования и проведения технологического процесса контроля качества продуктов ХП; научные основы контроля качества продуктов ХП; порядок организации, планирования и проведения научных исследований и проектирования; организацию контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции, оснащение лабораторий современной аппаратурой
Уровень 3	основные показатели технологического процесса, их нормированные значения и методы регулирования; как прогнозировать на основе опытных данных влияние изменения технологических параметров на ход процесса и работу действующего оборудования; порядок организации, планирования и проведения технологического процесса контроля качества продуктов ХП; научные основы и технологии контроля качества продуктов ХП; основное оборудование, принципы его работы и правила технической эксплуатации для проведения научных исследований и проектирования; порядок организации, планирования и проведения научных исследований и проектирования; организацию контроля производства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества продукции, оснащение лабораторий современной аппаратурой, основные характеристики материалов и требования к их качеству
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов, проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов, совершенствовать действующие методы проведения

	испытаний и исследований; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
Уровень 2	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; использовать методы исследования качества продуктов ХП; проводить контроль технологического процесса и выбирать оборудование для проведения технического анализа
Уровень 3	использовать современные методы контроля технологических операций, качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; составлять технологические схемы производства с указанием оборудования и технологических параметров; находить средние значения параметров технологического процесса и показателей качества готовой продукции; осуществлять подбор оптимальных условий проведения процесса; прогнозировать работу оборудования при изменении параметров технологического режима; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; использовать методы исследования и определения контроля качества продуктов ХП; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов; проводить контроль технологического процесса и выбирать оборудование для проведения технического анализа; проводить расчет технологических норм на расход материалов
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом; методами анализа состава и качества продукции; навыками составления технологических схем производства и расчета технологических параметров производства; навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом
Уровень 2	навыками контроля технологического режима процесса в зависимости от требуемых характеристик продукции; навыками расчета удельных норм расхода основных материальных ресурсов, используемых на производстве и подбора их оптимальных расходов; навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; техникой и технологией осаждения, обеспечивающими контроль качества продуктов ХП; навыками расчета удельных норм расхода основных материалов и выбора оборудования
Уровень 3	навыками определения физических и технологических свойств материалов; разработки технологического процесса получения химических веществ и материалов; методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего оборудования и разработке технологических нормативов, методами по ускорению освоения в производстве прогрессивных технологических процессов; навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; техникой и технологией производства продуктов ХП; методами анализа состава и качества продукции; навыками расчета технического анализа и контроля, выбора оборудования для выполнения технического анализа, разработке технологических нормативов
<b>ПК-9: способностью проводить технологические и технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проекта</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные экономические понятия и категории в области анализа и управления производством, методику расчета и анализа экономических показателей
Уровень 2	методики конструктивных расчетов технологического оборудования
Уровень 3	методы материальных и тепловых расчетов основного технологического оборудования; методы оценки эффективности проектов; методики конструктивных расчетов технологического оборудования

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	применять базовые экономические знания при выполнении расчетов, анализировать технико-экономическую информацию, обобщать ее и систематизировать; рассчитывать основные экономические показатели эффективности производства
Уровень 2	провести конструктивные расчеты химических реакторов
Уровень 3	составить материальные балансы реакционно-го оборудования; составить тепловые балансы аппаратов, применяемых в химических процессах; провести конструктивные расчеты химических реакторов, применяемых в технологических процессах; провести технико-экономический анализ эффективности процесса
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками применения методов экономического анализа и интерпретации показателей для управления эффективностью производства
Уровень 2	методами проведения конструктивных, материальных и тепловых расчетов оборудования
Уровень 3	методами проведения конструктивных, материальных и тепловых расчетов оборудования, применения методов экономического анализа и интерпретации показателей для управления эффективностью производства

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	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;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	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; разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья и материалов;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей; навыками разработки и контроля технологического процесса; навыками оценки эффективности внедрения новых технологий в производство;

**Изучение дисциплины** заканчивается

**Виды учебной работы:** , самостоятельная работа

# Патентный поиск

## аннотация дисциплины (модуля)

Учебный план 18.04.01 Химическая технология  
Квалификация магистр  
Общая трудоемкость 2 ЗЕ (72ч.)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	подготовка специалистов, владеющими способами защиты интеллектуальной собственности, нормативно-правовыми документами при оформлении и использовании интеллектуальной собственности, а так же
1.2	навыками патентования новых технических решений в своей профессиональной деятельности.

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	освоение основных нормативных актов патентного законодательства и авторского права, источников патентной информации, виды объектов интеллектуальной собственности; теоретическое и практическое освоение основных понятий и методов работы по определению патентной чистоты, патентоспособности новых объектов интеллектуальной собственности; определение формы защиты интеллектуальной собственности; применение нормативных актов патентного законодательства; проведение патентного поиска; приобретение навыков составления заявочной документации на объекты промышленной собственности.
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия**

#### Знать:

Уровень 1	основы устной и письменной коммуникации, в том числе на иностранном языке со словарём и без словаря;
Уровень 2	основы устной и письменной коммуникации, в том числе на иностранном языке со словарём;
Уровень 3	основы устной и письменной коммуникации, в том числе на иностранном языке без словаря;

#### Уметь:

Уровень 1	применять коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке для возможности устной и письменной коммуникации и получения информации, в том числе из иностранных источников, в том числе из иностранных источников со словарём;
Уровень 2	применять коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке для возможности устной и письменной коммуникации и получения информации, в том числе из иностранных источников, в том числе из иностранных источников со словарём и без словаря;
Уровень 3	применять коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке для возможности устной и письменной коммуникации и получения информации, в том числе из иностранных источников;

#### Владеть:

Уровень 1	коммуникативными технологиями, в том числе на иностранном языке в объеме, необходимом для возможности устной и письменной коммуникации и получения информации, в том числе из иностранных источников со словарём.
Уровень 2	коммуникативными технологиями, в том числе на иностранном языке в объеме, необходимом для возможности устной и письменной коммуникации; получения информации деловой и профессиональной направленности, в том числе из иностранных источников со словарём и без словаря.

Уровень 3	коммуникативными технологиями, в том числе на иностранном языке в объеме, необходимом для возможности устной и письменной коммуникации и получения информации, в том числе из иностранных источников; основами профессиональной и деловой коммуникации.
<b>ПК-8: готовностью к проведению патентных исследований, к обеспечению патентной чистоты новых проектных решений и патентоспособности показателей технического уровня проекта</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные принципы проведения патентных исследований;
Уровень 2	основные принципы проведения патентных исследований; понятие патентной чистоты;
Уровень 3	основные принципы проведения патентных исследований; понятие патентной чистоты; понятие патентоспособности показателей технического уровня проекта
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проводить патентные исследования
Уровень 2	проводить патентные исследования и определять патентную чистоту новых проектных решений
Уровень 3	проводить патентные исследования, определять патентную чистоту новых проектных решений, определять показатели патентоспособности технического уровня проекта
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основными навыками получения и обработки патентных материалов по тематике исследования
Уровень 2	основными навыками получения, обработки и систематизации патентов по тематике исследования
Уровень 3	основными навыками получения, обработки, систематизации и анализа патентов по тематике исследования
<b>ПК-5: готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	возможные пути поиска и обработки научно-технической информации с применением информационных технологий;
Уровень 2	возможные пути поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением информационных технологий;
Уровень 3	возможные пути поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации с применением информационных технологий;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	собирать и систематизировать научно-техническую информацию;
Уровень 2	собирать, обрабатывать и систематизировать научно-техническую информацию;
Уровень 3	собирать, обрабатывать, систематизировать и анализировать научно-техническую информацию;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками поиска и обработки научно-технической информации при планировании экспериментов с использованием современных информационных технологий;
Уровень 2	навыками поиска, обработки и анализа научно-технической информации с использованием современных информационных технологий;
Уровень 3	навыками поиска, обработки, систематизации и анализа научно-технической информации с использованием современных информационных технологий;
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные положения и определения патентного и авторского права; правила оформления патентной документации; права авторов-обладателей патента; как защищаются патенты - объекты интеллектуальной собственности.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>

3.2.1	проводить патентный поиск используя база данных в системе интернет; анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования; из совокупности существенных признаков разработанного объекта составлять описание и формулу изобретения, выявлять и доказывать его охраноспособность, а также оформлять документы заявки на выдачу патента; оценивать инновационно-технологические риски при внедрении новых технологий; защищать свои патентные разработки как объекты интеллектуальной собственности.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	умением создания новых технологических процессов на основе системного подхода к исследуемым объектам, разработкой технологического оборудования и конструкций изделий; навыками правильного оформления патентной документации.

**Изучение дисциплины** заканчивается зачётом

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа