

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

Кафедра общей, неорганической и элементоорганической химии



**Сборник  
аннотаций рабочих программ дисциплин**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ  
04.04.01 Химия  
Магистерская программа  
«Химическая инженерия (Chemical Engineering)»**

Форма обучения: *очная*  
Нормативный срок освоения программы  
(очная форма обучения) *2 года*

Владивосток  
2019

## Содержание

Научно-исследовательское проектирование  
Английский для химико-технологических целей  
Методы и средства исследования  
Методология научных исследований в химии  
Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных  
Методы исследования веществ и материалов  
Цифровые технологии в химии и химических производствах  
Руководство научным коллективом в сфере профессиональной деятельности  
Супрамолекулярная химия  
Зеленая химия  
Нанохимия и нанотехнология  
Химия нефти и газа  
Общая технология органических веществ и основы промышленной экологии  
Химия и физика полимеров  
Кинетика и термодинамика процессов нефтепереработки  
Химия карбонильных соединений  
Метрология в аналитической химии  
Оборудование для производства органических веществ и полимерных материалов  
Избранные главы радиоэкологии  
Целенаправленный синтез органических соединений  
Углеродсодержащие биополимеры  
Система технологии ядерной отрасли  
Полимерные композиционные материалы  
Химия дендримеров  
Физико-химия перспективных веществ и материалов  
Экологическая аналитическая химия  
Engineering Mathematics  
Химия  $\beta$ -дикетонатов металлов  
Избранные главы биоинженерии  
Decision Tools for Business & Engineering  
Избранные главы радиохимии  
Моделирование химических реакций и прикладная кинетика  
Твердофазный синтез элементоорганических соединений  
Электрохимический синтез функциональных материалов  
Переработка облученного ядерного топлива  
Reaction Engineering  
Кремнийорганические соединения  
Гетерогенный фотокатализ в процессах обработки воды  
Introduction to Computational Thinking  
Химия гетероциклических соединений  
Коллоидно-химические основы нанотехнологии  
Introduction to Chemical Engineering in New Era  
Электронные технологии поиска научно-технической химической информации  
Introduction to Multidisciplinary Engineering  
Макрокинетика химических и каталитических процессов

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физико-химия перспективных веществ и материалов»**

Дисциплина «Физико-химия перспективных веществ и материалов» предназначена для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Фундаментальные химические исследования веществ и материалов». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.03.03.

Трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 час.): из них лекции (14 час.), лабораторные работы (54 час.), самостоятельная работа (76 час.), из которых 36 часов отводится на подготовку к экзамену. Реализуется дисциплина в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

Современная наука в области веществ и материалов имеет тенденцию к интеграции с физической химией, физикой твердого тела, электроникой, органической химией, биохимией. Именно в этих областях рождаются наиболее необычные результаты и перспективные направления развития. Необыкновенно расширился круг объектов химии материалов: теперь к ним причисляются не только собственно соединения, но и материалы, причем зачастую такие, которые содержат, помимо “неорганической” составляющей, органические, полимерные или биополимерные фрагменты. Изучение большинства объектов проводится на нескольких уровнях: помимо кристаллической или молекулярной структуры изучается электронная и магнитная структура веществ, присущая им структура дефектов строения, распределение микропримесей, структура границ раздела в кристаллических веществах, наноструктура, структура микро- и мезо-пор, структура поверхностей, а также влияние всех перечисленных уровней организации вещества на его свойства. Программа отражает эти тенденции и тем способствует актуализации образования химиков – выпускников классических университетов. Программа подразумевает активное использование понятий и закономерностей, освещаемых в основных химических и физических курсах.

Одной из новаций данной программы является акцент на необходимость существенной активизации самостоятельной работы магистров по осмыслению и анализу материала курса.

## Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является освоение современных представлений о взаимосвязи физико-химических процессов и их закономерностях для получения перспективных веществ и на их основе материалов с заданными свойствами.

### Задачи:

- Дать основные фундаментальные понятия, связанные со структурой и типом веществ.
- Дать классификацию материалов и основные принципы их формирования.
- Дать характеристику физико-химических процессов при формировании веществ и материалов.
- Показать особенности наноматериалов как перспективного типа материалов, выяснить теоретические проблемы, связанные с их формированием, и показать перспективные области их применения.

Дисциплина логически и содержательно связана с курсами «Философия», «Психология», «Методология химического эксперимента, его статистическая обработка и информационное обеспечение», «Аналитическая химия», «Биоорганическая химия», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Химия высокомолекулярных соединений».

Настоящая программа призвана дать слушателям базовые знания по этой дисциплине.

Дисциплина имеет важное значение в обеспечении высокого уровня профессиональной готовности выпускников магистратуры. Она непосредственно связана с подготовкой студентами магистерской диссертации и в целом с их учебно-исследовательской и научной деятельностью.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные/профессиональные компетенции.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1.</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов,	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.2.</b> Использует современное оборудование, программное обеспечение и

	программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук  <b>ОПК-1.3.</b> Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач
--	--	--

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации			Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011
		<b>ПК-3</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-3-1.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными <b>ПК-3-2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины применяются методы интерактивного обучения: лекция-визуализация, презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книги, видео, слайдов, постеров, компьютеров, видеопроекторов и т.п.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **«Экологическая аналитическая химия»**

Учебно-методический комплекс дисциплины «Экологическая аналитическая химия» разработан для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Фундаментальные химические исследования веществ и материалов». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.03.04.

Трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 час.): из них лекции (14 час.), лабораторные работы (54 час.), самостоятельная работа (76 час.), из которых 36 часов отводится на подготовку к экзамену. Реализуется дисциплина в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

Дисциплина основана на знаниях, полученных студентом в курсах аналитической химии, математики, информатики, физики, экологии, биохимии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных современными подходами применения методов аналитической химии в изучении качества окружающей среды, способов оценки этого состояния.

Целью преподавания дисциплины «Экологическая аналитическая химия» является формирование у студентов представления экологической аналитической химии, как о прикладной дисциплине, обеспечивающей понимание важности и необходимости знаний аналитических приемов и методов, позволяющих решать задачи, связанные с оценкой экологического состояния компонентов биосферы.

Задачами преподавания дисциплины «Экологическая аналитическая химия» является развитие у студентов, специализирующихся в области аналитической химии, представлений об экологии как об междисциплинарной науке, активно использующей методы аналитической химии. У студента должно сложиться представление о экологической аналитической химии как о средстве и способе оценки качества окружающей среды. Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных, профессиональных компетенций выпускника.

Для успешного изучения дисциплины «Экологическая и аналитическая химия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– способность применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных;

– владение навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;

– владение методами регистрации и обработки результатов химически экспериментов;

– владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков;

– понимание принципов построения педагогической деятельности в общеобразовательных учреждениях.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общекультурные/профессиональные компетенции):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1.</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.2.</b> Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.3.</b> Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской	химические вещества,			Анализ опыта,

деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации	<b>ПК-3</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-3-1.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными <b>ПК-3-2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011
--	--	--	---	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Экологическая и аналитическая химия» применяются следующие методы интерактивного обучения: лекция - беседа.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»

Дисциплина «Химия гетероциклических соединений» разработана для магистрантов направления 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Фундаментальные химические исследования веществ и материалов». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.03.05.

Трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 час.): из них лекции (14 час.), лабораторные работы (54 час.), самостоятельная работа (76 час.), из которых 36 часов отводится на подготовку к экзамену. Реализуется дисциплина в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

Опирается на знания, умения и навыки, усвоенные при изучении таких дисциплин, как «Органическая химия», «Физические методы исследования», «Механизмы реакций и стереохимия», «Органический синтез».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

Введение в химию гетероциклов. Классификация гетероциклических соединений, типы реакций гетероциклизации, структурные блоки, наиболее часто использующиеся в синтезе гетероциклов;

Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Моноядерные (пиррол, фуран, тиофен) и конденсированные (индол, изоиндол, бензофуран, бензотиофен, индолизин) представители. Способы получения и химические свойства;

Пятичленные ароматические гетероциклы с двумя гетероатомами. 1,2-Азолы (пиразол, изоксазол, изотиазол). 1,3-Азолы (имидазол, оксазол, тиазол). Способы получения и химические свойства;

Шестичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Моноядерные (пиридин, соли пиридия) и конденсированные (хинолин, изохинолин) представители. Способы получения и химические свойства;

Шестичленные ароматические гетероциклы с двумя гетероатомами. Азины (пиридазин, пиримидин, пиазин). Способы получения и химические свойства.

**Цель** изучения дисциплины: формирование у магистрантов знаний о номенклатуре, методах получения и основных типах реакций

гетероциклических соединений.

**Задачи:**

- 1) владение основными принципами синтонного подхода при планировании синтеза гетероциклического соединения;
- 2) знание классических и современных методов постановки синтетического эксперимента;
- 3) получить знания об основных типах синтетических реакций с участием гетероциклов.

Для успешного изучения дисциплины «Химия гетероциклических соединений» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;
- владение системой фундаментальных химических понятий.

В результате изучения данной дисциплины у магистрантов формируются следующие компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1.</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.2.</b> Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.3.</b> Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы,			Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041
		<b>ПК-3</b> Способен на основе критического анализа результатов	<b>ПК-3-1.</b> Систематизирует информацию,	

химической направленности в составе научного коллектива	источники профессиональной информации	НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	полученную в ходе НИР	26.001
			и НИОКР, анализирует	26.003
			ее и сопоставляет с	26.006
			литературными	26.009
			данными	26.014
<b>ПК-3-2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	40.001 40.011			

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия гетероциклических соединений» применяются следующие методы активного обучения: лекция-беседа.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Медицинская химия с элементами комбинаторики»**

Дисциплина «Медицинская химия с элементами комбинаторики» разработана для магистрантов, обучающихся по направлению 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Фундаментальные химические исследования веществ и материалов». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.04.01.

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 час.). Дисциплина включает 14 час. лекций, 72 час. лабораторных работ и 58 час. самостоятельной работы, из которых 36 часов отводится на подготовку к экзамену. Реализуется дисциплина в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

В рамках данной дисциплины рассматриваются основные методы направленного создания новых лекарственных препаратов, включая комбинаторную химию, математический аппарат QSAR (количественная зависимость структура – активность), а также основы методов молекулярного моделирования для предсказания биологической активности органических соединений. Данный курс неразрывно связан со следующими дисциплинами направления подготовки бакалавров 04.03.01 «Химия», профиль «Фундаментальная химия»: «Математика», «Органическая химия», «Химические основы биологических процессов», «Основные классы природных соединений», «Механизмы реакций и стереохимия», «Методы выделения и установления строения органических молекул».

**Цель** изучения данной дисциплины заключается в формировании у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для проведения исследований в области создания новых лекарственных препаратов.

### **Задачи:**

- Освоить теоретические основы и методологию комбинаторного синтеза как способа выявления новых биологически активных веществ (БАВ).
- Сформировать фундаментальные знания о принципах и алгоритмах компьютерного моделирования взаимодействия низкомолекулярных соединений с терапевтическими мишенями, облегчающего оптимизацию

БАВ, а также позволяющие оценить вклад отдельных структурных фрагментов молекулы в формирование ее биологической активности.

- Изучить математический аппарат QSAR, позволяющий установление функциональной зависимости структура - биологическая активность в ряду исследуемых веществ для создания наиболее активных соединений.

Для успешного изучения дисциплины «Медицинская химия с элементами комбинаторики» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач.
- владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.
- Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
- способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам.
- владением системой фундаментальных химических понятий.
- способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов.
- владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции :

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1.</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.2.</b> Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.3.</b> Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации			Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011
		<b>ПК-3</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-3-1.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными <b>ПК-3-2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Медицинская химия с элементами комбинаторики» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-беседы.

## Аннотация дисциплины «Химия $\beta$ -дикетонатов металлов»

Дисциплина «Химия  $\beta$ -дикетонатов металлов» разработана для магистрантов, обучающихся по направлению 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Фундаментальные химические исследования веществ и материалов». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.04.01.

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 час.). Дисциплина включает 14 час. лекций, 72 час. лабораторных работ и 58 час. самостоятельной работы, из которых 36 часов отводится на подготовку к экзамену. Реализуется дисциплина в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

Курс «Химия  $\beta$ -дикетонатов металлов» базируется на знаниях студентов по дисциплинам "неорганическая химия", "органическая химия", "квантовая химия" и "кристаллохимия", "строение вещества", "аналитическая химия", "Синтез и исследование координационных соединений" При освоении дисциплины «Химия  $\beta$ -дикетонатов металлов» формируются теоретические систематические знания в области синтеза данного класса координационных соединений, исследования химических и физико-химических свойств  $\beta$ -дикетонатов металлов и их производных, применения данного класса соединений в качестве катализаторов, ионообменников и т.д., использования для получения материалов различного назначения. Во время лабораторных работ проводится исследовательская работа по получению и применению производных  $\beta$ -дикетонатов металлов

**Цель дисциплины:** формирование теоретической базы знаний и практических навыков синтеза и исследования  $\beta$ -дикетонатов металлов.

### **Задачи:**

1. Формирование знаний современного состояния химии  $\beta$ -дикетонатных комплексов металлов, тенденций развития науки, возможности применения и использования получаемых соединений и материалов на их основе.

2. Формирование умений синтезировать и исследовать  $\beta$ -дикетонатные комплексы, осуществлять эксперимент по очистке и анализу полученных соединений, проводить литературный поиск.

3. Формирование знаний, умений и навыков безопасной работы в лаборатории.

4. Формирование навыков обработки полученных данных с помощью вспомогательных компьютерных программ (редакторы химических формул, данных хроматографии, спектроскопии и т.д.)

Для успешного изучения дисциплины «Химия β-дикетонатов металлов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;
- владение навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1.</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.2.</b> Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.3.</b> Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской	химические вещества,			Анализ опыта,

деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации	<b>ПК-3</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-3-1.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными <b>ПК-3-2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011
--	--	--	---	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия  $\beta$ -дикетонатов металлов» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-беседы (обсуждения), работа в малых группах, индивидуальная работа.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Избранные главы биоинженерии»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Избранные главы биоинженерии» разработана для магистрантов, обучающихся по направлению 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Фундаментальные химические исследования веществ и материалов». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.04.01.

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 час.). Дисциплина включает 14 час. лекций, 72 час. лабораторных работ и 58 час. самостоятельной работы, из которых 36 часов отводится на подготовку к экзамену. Реализуется дисциплина в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

В программе курса рассматриваются структура и функции генов и геномов, механизмы регуляции экспрессии генов, основы биоинженерии и применение ее для создания продуктов с новыми свойствами, принципы получения и поддержания клеточных культур; методы генетической трансформации клеток, способы селекции и анализа трансформированных клеток.

Дисциплина логически связана с такими курсами как «Химические основы биологических процессов», «Нуклеиновые кислоты», «Биология с основами экологии».

**Цели освоения дисциплины:** углубленное изучение теории и практики биоинженерии и молекулярной биотехнологии с учетом современных достижений в этой области.

### **Задачи:**

1. Познакомить с основными этапами развития биоинженерии и биотехнологии, их значением для решения фундаментальных и практических задач.
2. Разобрать особенности использования различных биообъектов для получения или изменения продуктов.
3. Обучить основным современным представлениям о структуре и функциях генов, регуляции экспрессии.

4. Освоить принципы получения и поддержания клеточных культур *in vitro*.

5. Познакомить с методами генетической трансформации клеток, способами селекции и анализа трансформированных клеток.

6. Привить навыки работы с рекомбинантными ДНК, векторами, рекомбинантными штаммами.

Для успешного изучения дисциплины «Избранные главы биоинженерии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1).

- Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3).

- Владение навыками интерпретации результатов физико-химических методов исследования вещества (ПК-5).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций, элементов компетенций:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1.</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.2.</b> Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.3.</b> Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)

Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации			
		<b>ПК-3</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-3-1.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными <b>ПК-3-2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Избранные главы биоинженерии» применяются проблемные лекции как метод активного обучения.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Коллоидно-химические основы нанотехнологии»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Коллоидно-химические основы нанотехнологии» разработана для магистрантов 2 курса по направлению 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Фундаментальные химические исследования веществ и материалов».

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.04.04.

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 час.). Дисциплина включает 14 час. лекций, 72 час. лабораторных работ и 58 час. самостоятельной работы, из которых 36 часов отводится на подготовку к экзамену. Реализуется дисциплина в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

### **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является изучение природы формирования поверхностных свойств твердых тел, в том числе наноразмерных, способов модифицирования поверхности и основ создания новых материалов, функциональные свойства которых определяются их поверхностью.

### **Задачи:**

1. рассмотреть особенности высокодисперсных систем, структуру, состав и функциональные свойства поверхности и наночастиц;
2. дать современные представления о термодинамике поверхности и дисперсных систем, обсудить особенности термодинамики и кинетики реакций на поверхности;
3. изучить методы получения наночастиц как «снизу-вверх» путем агрегации, так и методом диспергирования «сверху-вниз»;
4. изложить основные научные принципы и методы синтеза наноматериалов различных классов твердых тел из коллоидных растворов и газовой фазы.
5. рассмотреть основные методы экспериментального и теоретического исследования физико-химических, оптических, реологических свойств дисперсных систем, использование этих свойств в современных технологиях;

6. проанализировать основные принципы моделирования явлений, протекающих в дисперсных системах, предсказать способы управления этими явлениями.

Для успешного изучения дисциплины «Коллоидно-химические основы нанотехнологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;
- владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;
- владением системой фундаментальных химических понятий;
- способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов;
- владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1.</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.2.</b> Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.3.</b> Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной	Основание (ПС, анализ иных требований,
--------------------------------------	---------------------------	---	---	--

			компетенции	предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации			Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011
		<b>ПК-3</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-3-1.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными <b>ПК-3-2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины используются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции, исследовательские проекты.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Биологические методы анализа»**

Дисциплина «Биологические методы анализа» входит в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки магистров 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Фундаментальные химические исследования веществ и материалов». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.04.05.

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 час.). Дисциплина включает 14 час. лекций, 72 час. лабораторных работ и 58 час. самостоятельной работы, из которых 36 часов отводится на подготовку к экзамену. Реализуется дисциплина в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

Дисциплина логически и содержательно связана с курсами «Методология химического эксперимента, его статистическая обработка и информационное обеспечение», «Аналитическая химия», «Биоорганическая химия», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Химия высокомолекулярных соединений».

Дисциплина «Биологические методы анализа» имеет важное значение в обеспечении высокого уровня профессиональной готовности выпускников магистратуры. Освоение настоящей дисциплины позволит студентам компетентно ориентироваться в кинетических, биохимических (ферментативных и иммунохимических), а также биологических методах, используемых в химическом анализе; представлять место этих методов в ряду других, значение и области применения каждого из них; основные пути их совершенствования. Студент будет четко представлять преимущества и недостатки различных вариантов указанных методов; понимать, какие из них целесообразно применять для определения неорганических и органических соединений при анализе различных по природе и составу объектов; уметь оптимизировать методики выбранных методов и грамотно применять их на практике.

**Цель** – формирование у магистрантов знаний о современных биологических, биохимических и кинетических методах анализа, применяемых для анализа различных объектов окружающей среды, биологии, геологии, медицины, различных отраслей промышленности; формирование

фундаментальных знаний о принципах, закономерностях, областях применения указанных методов.

**Задачи:**

1) овладение теоретическими знаниями и практическими навыками биологического и биохимического экспериментов;

2) приобретение представлений о планировании, организации и проведении биохимического эксперимента и представлению экспериментальных данных регистрации и обработки результатов химических экспериментов;

3) формирование у студентов знания об аналитических системах с использованием биологического детектирующего элемента;

4) получение представлений о способах построения биосенсоров и их применении.

Для успешного изучения дисциплины «Биологические методы анализа» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- владение системой фундаментальных химических понятий;
- способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий;
- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности;
- способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1.</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.2.</b> Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы

баз профессионального назначения	данных	данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.3.</b> Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач
----------------------------------	--------	--

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации			Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011
		<b>ПК-3</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-3-1.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными <b>ПК-3-2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биологические методы анализа» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа, проблемная лекция с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, видео, слайдов, постеров, компьютеров и т.п., с последующим обсуждением материалов.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Электрохимический синтез функциональных материалов»**

Дисциплина «Электрохимический синтез функциональных материалов» разработана для студентов направления 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Химическая инженерия (Chemical Engineering)». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.02.03.

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 час.). Дисциплина включает 4 час. лекций, 32 час. лабораторных работ и 27 час. самостоятельной работы, из которых 45 часов отводится на подготовку к экзамену. Реализуется дисциплина в 2 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

Дисциплина «Электрохимический синтез функциональных материалов» опирается на знания, умения и навыки, усвоенные при изучении таких дисциплин, как «Физика», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия». Знания, полученные при изучении дисциплины «Электрохимический синтез функциональных материалов», используются при выполнении научной работы. Программа учебного курса «Электрохимический синтез функциональных материалов» предназначена для магистрантов и направлена на формирование систематизированного представления об предназначенной для организации учебной работы по дисциплине, содержит основной теоретический материал, задания для самостоятельной работы и рекомендации по их выполнению, описание лабораторных работ, средства педагогического контроля. Лабораторный практикум составляют задания, сформированные на материале профессиональной направленности классической электрохимии и новых исследований в области электрохимии и формирования функциональных материалов.

Одной из новаций данной программы является акцент на необходимость существенной активизации самостоятельной работы магистрантов по осмыслению и анализу методов.

Цель познакомить студентов с основными теоретическими представлениями об электрохимических способах формирования функциональных материалов, имеющих разнообразные свойства и

используемые в качестве электродных материалов, катализаторов, электро- и фотокатализаторов, сенсоров, биологически совместимых материалов.

Задачи:

изложение основных положений электрохимии, электрохимической кинетики, привитие навыков использования электрохимических методов для решения научных и прикладных задач;

понимания возможности различных электрохимических методов, роли электрохимии в создании принципиально новых видов технологии, в том числе и нанотехнологии, новых источников энергии, борьбы с коррозией в медицинской химии, в получении сверхчистых материалов функционального значения;

знакомство с аппаратным оснащением и условиями проведения эксперимента, привития навыков интерпретации и грамотной оценки экспериментальных данных, в том числе публикуемых в научной литературе.

Для успешного изучения дисциплины «Электрохимический синтез функциональных материалов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- знание основных разделов неорганической, органической, аналитической и физической химии;
- умение применять полученные при изучении основных разделов химии знания к объяснению фактов и результатов электрохимических экспериментов;
- навыки проведения химических опытов и объяснения их результатов.

В результате изучения дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные / профессиональные компетенции.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки	ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их
Компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля ОПК-3.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для

		<p>решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием</p>
--	--	--

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: технологический</b>				
Разработка новых веществ и материалов, создание инновационной химической продукции; Оптимизация существующих технологий, методов и методик получения и анализа продукции, контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	химические процессы и явления, профессиональное оборудование ; сырьевые ресурсы	<b>ПК-7</b> Способен определять способы, методы и средства решения задач в рамках прикладных НИР и НИОКР	<b>ПК-7-1.</b> Готовит детальные планы отдельных стадий прикладных НИР и НИОКР <b>ПК-7-2.</b> Готовит документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР <b>ПК-7-3.</b> Предлагает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР <b>ПК-7-4.</b> Проводит испытания инновационной продукции	ПС: 19.002 23.041 24.028 24.067 26.001 26.003 26.006 26.009 26.011 26.013 26.014 40.011 40.012 40.043 40.044

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электрохимический синтез функциональных материалов» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: презентации с использованием компьютера, с последующим обсуждением материалов, работа в малых группах.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Кремнийорганические соединения»**

Дисциплина «Кремнийорганические соединения» разработана для студентов направления 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Химическая инженерия (Chemical Engineering)». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Дисциплина «Кремнийорганические соединения» Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.01.05. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕТ, 108 час. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (4 час), лабораторные работы (32 час), самостоятельная работа студента (36 час), из которых 36 часов отводится на подготовку к экзамену. Реализуется дисциплина во 2 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

Дисциплина «Кремнийорганические соединения» опирается на знания, умения и навыки, усвоенные при изучении таких дисциплин, как «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Физико-химические методы исследования вещества», «Химия элементоорганических соединений». Знания, полученные при изучении дисциплины «Кремнийорганические соединения», используются при выполнении научно-исследовательской и выпускной квалификационной работ. Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: формирование практических и теоретических систематических знаний в области синтеза кремнийорганических соединений, исследование их свойств современными физико-химическими методами.

**Цель:** Приобретение знаний об основных свойствах и методах синтеза кремнийорганических соединений. Подготовка к выполнению профессиональных функций в научной деятельности.

### **Задачи:**

1. Формирование практических и теоретических систематических знаний в области синтеза кремнийорганических соединений и исследования их свойств современными физико-химическими методами.

2. Формирование знаний о современном состоянии химии кремнийорганических соединений, тенденциях развития направления,

возможности применения и использования получаемых соединений и материалов на их основе.

3. Формирование знаний, умений и навыков по синтезу и исследованию кремнийорганических соединений, осуществлению эксперимента по очистке и анализу полученных соединений, самостоятельному анализу полученных результатов.

4. Формирование навыков обработки полученных данных с помощью вспомогательных компьютерных программ (редакторы химических формул, данных хроматографии, спектроскопии и т.д).

Для успешного изучения дисциплины «Кремнийорганические соединения» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Знание основных разделов неорганической, органической и физической химий.
- Знания и умения по химии элементоорганических и координационных соединений, физико-химическим методам исследования веществ.
- Умение работать с химическими программами по обработке данных физико-химического исследования вещества.
- навыки и умение работы с химической литературой, электронными базами данных
- навыки обработки полученных данных с помощью вспомогательных компьютерных программ (редакторы химических формул, данных хроматографии, спектроскопии и т.д)

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки		
	<b>ОПК-2.</b> Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<b>ОПК-2.1.</b> Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их <b>ОПК-2.2.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации	ПК-1. - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-1-1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, <b>ПК-1-2.</b> Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.014 40.011 40.012 40.033 40.136
		ПК-3. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-3-1.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными <b>ПК-3-2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Кремнийорганические соединения» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проблемная лекция, лекция - визуализация, исследовательский метод.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Гетерогенный фотокатализ в процессах обработки воды»**

Дисциплина «Гетерогенный фотокатализ в процессах обработки воды» разработана для студентов направления 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Химическая инженерия (Chemical Engineering)». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Дисциплина «Гетерогенный фотокатализ в процессах обработки воды» Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.06.03.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕТ, 108 час. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (4 час), лабораторные работы (32 час), самостоятельная работа студента (36 час), из которых 36 часов отводится на подготовку к экзамену. Реализуется дисциплина во 2 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

Дисциплина логически и содержательно связана с курсами «Физическая химия», «Неорганическая химия», «Химическая технология» и другими химическими дисциплинами.

Дисциплина «Гетерогенный фотокатализ в процессах обработки воды» направлена на формирование систематизированного представления у учащихся представлений о гетерогенном фотокатализе, включая принцип действия полупроводниковых фотокатализаторов, методы и области применения, как в методах очистки, так и в новых подходах синтеза полезных продуктов. Содержание дисциплины охватывает также вопросы синтеза пленочных полупроводниковых катализаторов и методы их исследования.

**Цель** – приобретение знаний о принципах фотокаталитического действия полупроводников, методах синтеза и исследования пленочных гетерогенных фотокатализаторов.

### **Задачи:**

- обучить учащихся магистратуры теоретическим основам фотокатализа;
- сформировать понимание сущности фотокаталитического действия в процессах обработки воды;
- дать представление о способах синтеза пленочных гетерогенных фотокатализаторах.

Для успешного изучения дисциплины «Гетерогенный фотокатализ в процессах обработки воды» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;
- владение системой фундаментальных химических понятий;
- способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий;
- способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности;
- способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-2.</b> Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<b>ОПК-2.1.</b> Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их <b>ОПК-2.2.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)

<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации	ПК-1. - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-1-1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, <b>ПК-1-2.</b> Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.014 40.011 40.012 40.033 40.136
		<b>ПК-3</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-3-1.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными <b>ПК-3-2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Гетерогенный фотокатализ в процессах обработки воды» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-беседа, проблемная лекция.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Английский для химико-технологических целей»**

Дисциплина «Английский для химико-технологических целей» предназначена для магистрантов, обучающихся по образовательной программе «Химия», профиль «Фундаментальные химические исследования веществ и материалов».

Дисциплина входит в базовую часть учебного плана: Б1.О.02 Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы (216 академических часа, из которых контактная работа (по учебным занятиям) составляет 66 часов). Учебным планом предусмотрены практические занятия (66 часов), 114 часа самостоятельной работы, 36 часов отводится на экзамен. Дисциплина реализуется в 1, 2 семестрах.

Дисциплина логически и содержательно связана с такими курсами, как «Методология научных исследований в химии», «Научно-исследовательское проектирование».

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования № 655 от 13.07.2017. по направлению подготовки 04.04.01 Химия, составлена с учетом последних достижений в области «Фундаментальных химических исследований веществ и материалов» и отражает современный уровень развития науки и практики.

Цель освоения дисциплины: изучения дисциплины заключается в формировании у студентов уровня коммуникативной компетенции, обеспечивающего использование иностранного языка в практических целях в рамках обще-коммуникативной и профессионально-направленной деятельности.

Задачи освоения дисциплины: дисциплины направлены на последовательное, системное развитие у учащихся всех видов речевой деятельности на английском языке, обеспечивающих общую языковую грамотность, а также академическую самостоятельность в освоении будущей профессии:

1.Формирование иноязычного терминологического аппарата магистрантов (академическая и профессиональная среда) Формирование профессионального англоязычного тезауруса в области нефтехимической и полимерной промышленности.

2.Развитие умений работы с аутентичными профессионально-ориентированными текстами.

3.Развитие умений устной и письменной речи в ситуациях

межкультурного профессионального общения.

4.Формирование у магистрантов представления о коммуникативном поведении в различных ситуациях общения;

5.Формирование у обучающихся системы понятий и реалий, связанных с использованием иностранного языка в профессиональной деятельности.

6.Формирование и развитие способности толерантно воспринимать социальные, этнические и культурные различия. Содействие развитию личностных качеств учащихся, ведущих к ответственному и профессиональному самоопределению в выборе форм и средств коммуникации, поддерживающих и укрепляющих конструктивный формат межкультурного взаимодействия.

**Компетенции выпускника, формируемые в результате изучения дисциплины:**

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции: УК-4; УК-5

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Коммуникация	<b>УК-4.</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия	<b>УК-4.1.</b> Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия; <b>УК-4.2.</b> Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), <b>УК-4.3.</b> Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат. <b>УК-4.4.</b> Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке
Межкультурное взаимодействие	<b>УК-5.</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<b>УК-5.1.</b> Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и

		профессиональном взаимодействии; <b>УК-5.2.</b> Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; <b>УК.5.3.</b> Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
--	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: ролевые игры, интеллект-карты, групповые дискуссии, денотативный граф, технология «Fishbone», работа в малых группах для выполнения творческих заданий и др.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методология научных исследований в химии»**

Дисциплина «Методология научных исследований в химии» разработана для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 04.04.01 – Химия, образовательной программе «Фундаментальные химические исследования веществ и материалов». Входит в обязательную часть учебного плана: Б1.О.03.01.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕТ, 108 час. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (14 час), практические занятия (32 час), самостоятельная работа студента (26 час), в том числе – 36 час. на подготовку к экзамену. Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен. Дисциплина логически и содержательно связана с курсами «Философия», «Психология», «Методология химического эксперимента, его статистическая обработка и информационное обеспечение», «Аналитическая химия», «Биоорганическая химия», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Химия высокомолекулярных соединений».

Настоящая программа призвана дать слушателям базовые знания по этой дисциплине. Содержание курса включает проблемы, обсуждение которых предполагает знакомство слушателей с основами проведения научных исследований. Дисциплина «Методология научных исследований в химии» способствует формированию основополагающих принципов, категорий, законов, теорий и методов исследования, которые необходимы студентам для изучения базовых дисциплин и факультативных курсов, изучаемых в магистратуре по данному направлению.

Дисциплина «Методология научных исследований в химии» имеет важное значение в обеспечении высокого уровня профессиональной готовности выпускников магистратуры. Она непосредственно связана с подготовкой студентами магистерской диссертации и в целом с их учебно-исследовательской и научной деятельностью. Освоение основ научно-исследовательской деятельности входит в число требований к уровню знаний студентов, успешно завершивших обучение в магистратуре. В каждой учебной дисциплине на лекциях и других видах занятий даются сведения научного характера. Данный

курс по своему характеру междисциплинарный: знания и умения научно-исследовательской работы входят в той или иной мере в программы практически всех дисциплин.

**Цель** – формирование у студентов научного мышления, методологической и научной культуры, системы знаний, умений и навыков в области организации и проведения научных исследований, в области профессиональной деятельности.

**Задачи:**

- Привитие студентам знаний основ методологии, методов и понятий научного исследования.
- Формирование практических навыков и умений применения научных методов, а также разработки программы методики проведения научного исследования.
- Воспитание нравственных качеств, привитие этических норм в процессе осуществления научного исследования.

Для успешного изучения дисциплины «Методология научных исследований в химии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- владение системой фундаментальных химических понятий;
- способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий;
- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности;
- способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки		
	<b>ОПК-2.</b> Способен анализировать, интерпретировать и обобщать	<b>ОПК-2.1.</b> Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно

	результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	интерпретирует их <b>ОПК-2.2.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук
--	--	--

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>УК-1.1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними <b>УК-1.2.</b> Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; <b>УК-1.3.</b> Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. <b>УК-1.4.</b> Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов <b>УК-1.5.</b> Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методология научных исследований в химии» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: мини-лекция, просмотр и обсуждение видеофильмов, презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, видео, слайдов, постеров, компьютеров и т.п., с последующим обсуждением материалов.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных»**

Дисциплина «Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных» предназначена для магистрантов, обучающихся по образовательной программе «Фундаментальные химические исследования веществ и материалов». Входит в базовую часть учебного плана: Б1.О.03.02.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Дисциплина включает 38 час. практических занятий и 70 час. самостоятельной работы. Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1-ом семестре, форма промежуточной аттестации: зачет.

Дисциплина основана на знаниях, полученных студентами при изучении курсов аналитической химии, математики, информатики. Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: расчеты неопределенностей химического анализа, включающие случайные и систематические составляющие ошибки, практическое использование регрессионного и корреляционного анализа для представления результатов аналитического определения.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

**Цель** - научиться использовать методы статистической обработки данных эксперимента для прикладных задач и планировании методологии проведения химического анализа; изучить соответствующее программное обеспечение, пакеты программ и инструментальные средства, как части метрологического представления методической части анализа; научиться применять современное программное обеспечение в проводимых исследованиях.

### **Задачи:**

развитие способности

- к самостоятельному обучению новым методам анализа и планирования эксперимента, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;
- использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, оценивать качество результатов деятельности;
- способностью ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения;

- способностью представлять и соответствующим образом обрабатывать результаты аналитического определения;
- оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований с привлечением методов статистической обработки результатов анализа;
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры);

Для успешного изучения дисциплины «Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных;
- владение навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;
- владение методами регистрации и обработки результатов химически экспериментов;
- владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков;
- понимание принципов построения педагогической деятельности в общеобразовательных учреждениях.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1.</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.2.</b> Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.3.</b> Использует современные расчетно-теоретические методы химии

		для решения профессиональных задач
	<b>ОПК-2.</b> Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<b>ОПК-2.1.</b> Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их <b>ОПК-2.2.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук
Компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-3.</b> Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-3.1.</b> Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля <b>ОПК-3.2.</b> Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности <b>ОПК-3.2.</b> Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных» применяются неимитационные методы активного/интерактивного обучения: использование технических средств и обеспечения диалогических взаимодействий преподавателя и обучаемых, решение конкретных задач с использованием компьютерных технологий специальных программ статистической обработки результатов анализа.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы исследования веществ и материалов»**

Дисциплина «Методы исследования веществ и материалов» разработана для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 04.04.01 – Химия, образовательной программе «Фундаментальные химические исследования веществ и материалов». Входит в базовую часть учебного плана: Б1.О.03.03. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 час.). Дисциплина включает 18 часов лекций, 36 часов лабораторных занятий, 18 час. самостоятельной работы, в том числе – 36 на подготовку к экзамену. Дисциплина реализуется в 1 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Дисциплина «Методы исследования веществ и материалов» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: спектральные методы исследования в химии, методы хроматографии и методы исследования поверхности твердых тел.

**Цель дисциплины** – изучение основ теории и практики физико-химического анализа веществ, основных экспериментальных закономерностей, лежащих в основе физико-химических методов исследования, их связи с современными технологиями, а также формирование у студентов компетенций, позволяющих осуществлять экспериментальное определение закономерностей изменения физико-химических свойств и проводить численные расчеты соответствующих физико-химических величин.

### **Задачи дисциплины:**

1. Сформировать базовые знания и представления о фундаментальных законах и основных методах исследования физико-химических свойств и структуры веществ.
2. Обобщить и систематизировать знания, включающие фундаментальные законы, лежащие в основе физико-химического анализа.
3. Сформулировать основные задачи физико-химического анализа, установить область и границы применимости различных методов;
4. Рассмотреть основные экспериментальные закономерности, структуру и математическую форму основных уравнений, лежащих в основе физико-

химического анализа, особенности их использования в различных методах;

5. Рассмотреть основные приемы и методы экспериментального и теоретического исследования физико-химических свойств, использование этих методов в современных технологиях;
6. Установить область применимости моделей, применяемых в физико-химических исследованиях, рассмотреть способы вычисления физико-химических величин, характеризующих явления; обеспечить овладение методологией физико-химических исследований.

Для успешного изучения дисциплины «Методы исследования веществ и материалов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Знание основных разделов физики и неорганической, органической, физической химий.
- Умение применять полученные при изучении основных разделов химии знания к объяснению фактов и решению расчетных задач.
- Навыки проведения химических исследований и объяснения их результатов.

Курсу «Методы исследования веществ и материалов» предшествуют все необходимые для его понимания курсы магистратуры и бакалавриата и практические навыки. Для успешного освоения курса необходимы знания и умения по химии соединений, общей химии, физики, навыки и умение работать с химической литературой, электронными базами данных, навыки патентного поиска, умение работать с химическими программами по обработке данных физико-химического исследования вещества.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1.</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.2.</b> Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.3.</b> Использует современные

		расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач
--	--	--

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-педагогический.</b>				
Разработка и реализация образовательных программ высшей школы, СПО, ДО	Образовательные программы и образовательный процесс в высшей школе, системе СПО и ДО	ПК-7. Способен осуществлять педагогическую деятельность в рамках программ ВО, СПО и ДО	ПК-7-1. Проводит теоретические и практические занятия по профилю программы в рамках программ ВО (уровень бакалавриат), СПО и ДО ПК-1-2. Организует и управляет проектной деятельностью обучающихся ПК-1-3 Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности	ПС: 01.001 01.003 01.004

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Руководство научным коллективом в сфере профессиональной  
деятельности»**

Дисциплина «Руководство научным коллективом в сфере профессиональной деятельности» разработана для студентов направления подготовки магистров 04.04.01 «Химия», магистерская программа «Фундаментальные химические исследования веществ и материалов».

Входит в базовую часть учебного плана Б1.О.05. Трудоемкость освоения дисциплины «Руководство научным коллективом в сфере профессиональной деятельности» 2 зачетных единицы, 72 академических час. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (14 часов), практические занятия (16 час.), самостоятельная работа студента (42 час.). Обучение осуществляется в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации: зачет

Дисциплина «Руководство научным коллективом в сфере профессиональной деятельности» знакомит обучающихся с принципами организации и управления деятельностью научных коллективов в институтах РАН, ведомственных институтах, образовательных учреждениях высшего профессионального образования. Дисциплина позволяет студенту самостоятельно представлять результаты исследований и возможности организации новых исследований в системе грантового финансирования науки. Дисциплина дает возможность студенту освоить понятие «научный метод», научиться применять его на практике, приобрести умение участвовать в научной дискуссии, ознакомиться с особенностью подготовки научной публикации, подготовки заявок на грантовое финансирование научных исследований и отчетов по выполненным научным исследованиям.

При изложении дисциплины «Руководство научным коллективом в сфере профессиональной деятельности» используются знания студентов по базовым химическим дисциплинам, а также по дисциплине «Методология химического эксперимента, его статистическая обработка и информационное обеспечение».

Полученные в ходе изучения данной дисциплины знания необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности.

Для успешного усвоения дисциплины «Руководство научным коллективом в сфере профессиональной деятельности» необходимы следующие предварительные компетенции: способностью проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности.

**Целью освоения дисциплины** является приобретение компетенций в организационно-управленческой деятельности научного коллектива.

### Задачи:

1. Ознакомить студентов с основными понятиями, используемыми в сфере науки, а также с современными представлениями об историческом возрасте науки, современной картине мира, этическими проблемами науки.

2. Ознакомить студентов с организацией научной деятельности в учреждениях науки (в том числе в Институтах ДВО РАН), принципами создания эффективно работающего научного коллектива, современной информационной базой.

3. Ознакомить студентов с основами и критериями научного метода, требованиями к написанию научных статей, ведению научной дискуссии.

4. Ознакомить студентов с системой грантового финансирования науки с основными научными фондами и требованиями к заявкам на гранты и отчетам по выполненным исследованиям

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Организационно-управленческий</b>				
Организация прикладных НИР и НИОКР	документация профессионального назначения, человеческие и материальные ресурсы организации	<b>ПК-4.</b> Способен организовывать работу коллектива по решению задач НИР и НИОКР химической направленности, готовить нормативную и отчетную документацию	<b>ПК-4-1.</b> Планирует и организует работу коллектива в рамках научных и научно-технических проектов <b>ПК-4-2.</b> Осуществляет оперативный контроль за выполнением работ и состоянием рабочих мест <b>ПК-4-3.</b> Анализирует результаты деятельности коллектива и вносит предложения по ее совершенствованию <b>ПК-4-4.</b> Разрабатывает, внедряет и осуществляет меры контроля за соблюдением подчиненными работниками производственной дисциплины, выполнением трудовых функций, регламентов, эксплуатационных инструкций <b>ПК-4-5.</b> Организует обучение подчиненных	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 24.028 24.030 24.067 26.001 26.003 26.006 40.008 40.012 40.054 40.085 40.105 40.133

			работников безопасным приемам и методам труда	
		<b>ПК-6.</b> Способен организовывать и проводить различные мероприятия в профессиональной сфере деятельности	<b>ПК-6-1.</b> Участвует в работе локальных оргкомитетов научных и научно-практических конференций <b>ПК-6-2.</b> Участвует в организации и проведении школ молодых ученых, Фестивалей и дней науки, прочих мероприятий по популяризации науки	

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Командная работа и лидерство	<b>УК-3.</b> Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<b>УК-3.1.</b> Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели; <b>УК-3.2.</b> Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; <b>УК-3.3.</b> Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; <b>УК-3.4.</b> Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям; <b>УК-3.5.</b> Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды

**Интерактивные формы обучения** используются и включают в себя проблемные лекции и кейсы по работе с сайтами научных фондов РФ.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Электронные технологии поиска научной химической информации»**

Дисциплина «Электронные технологии поиска научной химической информации» предназначена для магистров, обучающихся по направлению 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Химическая инженерия (Chemical Engineering)». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, является факультативной дисциплиной ФТД.В.02. Трудоемкость дисциплины 2 зачетных единиц (72 академических час.). Дисциплина включает 4 часа лекций, 22 часа лабораторных работ и 46 часов самостоятельной работы. Реализуется во 2 семестре, форма промежуточной аттестации: зачет.

### **Цели:**

Целями изучения дисциплины «Электронные технологии поиска научной химической информации» являются:

1. ознакомление студентов с современными информационными технологиями, техническими средствами и программным обеспечением, необходимым для жизни и деятельности в информационном обществе;
2. формирование навыков практического использованию информационных технологий в учебных и исследовательских целях при решении практических задач в области химии, а также в междисциплинарных областях, где химия является одной из наук (химия-биология, химия- медицина, химия-материаловедение и прочее).

### **Задачи:**

1. использование современных информационных методов в химии для самостоятельного поиска, обобщения и анализа вторичной информации и информации из первоисточников.
2. развитие способности к самостоятельному обучению новым методам анализа и планирования эксперимента, способности к рациональному совершенствованию научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;
3. развитие способности ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения, формировать план действий по реализации этих решений, представлять и обрабатывать результаты;

4. умение оформлять курсовые и выпускные квалификационные работы, научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований с привлечением методов статистической обработки результатов обобщения и анализа.

Для успешного изучения дисциплины «Электронные технологии поиска научной химической информации» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенций:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<b>УК-6.</b> Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<b>УК-6.1.</b> Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. <b>УК-6.2.</b> Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям; <b>УК-6.3.</b> Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				

<p>Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива</p>	<p>химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации</p>	<p><b>ПК-2-</b> Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук</p>	<p><b>ПК-2-1.</b> Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных  <b>ПК-2-2.</b> Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)</p>	<p>Анализ опыта, ПС:  19.002  23.041  26.001  26.003  26.006  26.009  26.014  40.001 40.011</p>
--	--	--	---	---

Для формирования вышеуказанной компетенции в рамках дисциплины «Электронные технологии поиска научной химической информации» выполняются практические занятия с проблематизацией по актуальным вопросам химических наук.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Макрокинетика химических, электрохимических и каталитических процессов»**

Дисциплина «Макрокинетика химических, электрохимических и каталитических процессов» разработана для студентов направления 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Химическая инженерия (Chemical Engineering)». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, является факультативной дисциплиной ФТД.В.04

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 ЗЕТ, 36 час. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (2 час), лабораторные работы (16 час) самостоятельная работа студента (18 час), реализуется дисциплина в 2 семестре. Форма промежуточной аттестации: зачет. Дисциплина логически и содержательно связана с курсами «Физическая химия», «Органическая химия», «Неорганическая химия», «Общая химия», «Химическая технология» и другими химическими дисциплинами.

Дисциплина «Макрокинетика химических, электрохимических и каталитических процессов» направлена на формирование систематизированного представления об основных методах расчета лимитирующих стадий химических процессов в многофазных каталитических реакторах, экспериментальных методах определения основных параметров каталитического реактора, методах оценки влияния процессов тепломассообмена и гидродинамики на работу каталитического реактора, способах оценки скорости химических реакций в реакторе с учетом тепловых массообменных и внутридиффузионных процессов.

**Цель** – приобретение знаний о макрокинетике химических и каталитических процессов, маршрутах протекания химических реакций; учете влияния диффузионных и тепловых воздействий на кинетику химических реакций; химических реакциях в зерне и слое катализатора, в аппарате; алгоритмах расчета химических реакторов (жидкость-жидкость, газ-жидкость, жид-кость – (газ) – твердое, газ – жидкость – твердое), теоретических представлениях о строении двойного электрического слоя, адсорбции на электродах, кинетике электродных процессов, а также с

методами изучения равновесий и скоростей электродных процессов в электрохимических системах.

**Задачи:**

1) Овладение теоретическими знаниями и практическими навыками основных методов расчета лимитирующих стадий химических процессов в многофазных каталитических реакторах.

2) Приобретение представлений об экспериментальных методах определения основных параметров каталитического реактора.

3) Освоение методов оценки влияния процессов теплообмена и гидродинамики на работу каталитического реактора.

4) Освоение способов оценки скорости химических реакций в реакторе с учетом тепловых и массообменных и внутридиффузионных процессов.

5) Овладение навыками определения лимитирующие стадии процесса в каталитических реакторах.

6) Овладение теоретическими знаниями в области электрохимической термодинамики и кинетики, привитие навыков использования электрохимических методов для решения научных и прикладных задач.

7) Овладение электрохимическими методами в создании принципиально новых видов технологии, в том числе и нанотехнологии, новых источников энергии, борьбы с коррозией в медицинской химии, в получении сверхчистых материалов функционального значения.

8) Приобретение навыков работы с аппаратным оснащением и понимание условий проведения эксперимента, привитие навыков интерпретации и грамотной оценки экспериментальных данных, в том числе публикуемых в научной литературе.

Для успешного изучения дисциплины «Макрокинетика химических, электрохимических и каталитических процессов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

**общекультурные:**

- способность использовать основы философских знаний для способности к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения межличностного и межкультурного взаимодействия;
- способность к самоорганизации и самообразованию.

**профессиональные:**

- способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;
- владение системой фундаментальных химических понятий;

- способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий;
- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.

**общефессиональные:**

- способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности;
- способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общефессиональные/ профессиональные компетенции.

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации	ПК-1. - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-1-1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, <b>ПК-1-2.</b> Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.014 40.011 40.012 40.033 40.136
		ПК-2- Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	<b>ПК-2-1.</b> Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных <b>ПК-2-2.</b> Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011

			химии (химической технологии)	
Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации	ПК-1. - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-1-1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, <b>ПК-1-2.</b> Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.014 40.011 40.012 40.033 40.136
		ПК-2- Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	<b>ПК-2-1.</b> Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных <b>ПК-2-2.</b> Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011
<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции выпускника</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>	
Общепрофессиональные навыки	ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук		ОПК-2.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Супрамолекулярная химия»

Дисциплина «Супрамолекулярная химия» разработана для студентов направления 04.04.01- Химия, магистерской программы «Химическая инженерия (Chemical Engineering)». Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений: Б1.В.01.01. Трудоемкость дисциплины 3 зачетных единицы (108 час.). Дисциплина включает 16 часов лекций, 34 часов практических занятий, 22 час. самостоятельной работы, из которых 36 часов отводится на экзамен. Реализуется в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Дисциплина «Супрамолекулярная химия» опирается на знания, умения и навыки, усвоенные при изучении таких дисциплин, как «Органическая химия», «Неорганическая химия», «Физическая химия», «Биоорганическая химия», «Химия элементоорганических и координационных соединений», «Синтез органических соединений», «Стереохимия».

Супрамолекулярная химия - молодая быстроразвивающаяся наука, возникшая в 70-х годах 20 века. Предмет ее изучения – ассоциаты молекул, связанных нековалентными связями. Изучаются рецепторы, способные связывать катионы, анионы, нейтральные молекулы. Рассматривается контейнерная химия, синтетические системы, имитирующие биологические процессы, супрамолекулярная самосборка, молекулярные устройства и молекулярные машины.

Полученные при освоении дисциплины знания необходимы для расширения фундаментальной подготовки магистранта по современным направлениям химии.

**Целью** освоения дисциплины «Супрамолекулярная химия» является приобретение знаний о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии, о новых веществах и наноструктурных объектах, позволяющих имитировать механические и биологические процессы.

### Задачи дисциплины:

1 – Формирование и закрепление знаний о закономерностях развития химической науки и понимание объективной необходимости возникновения новых направлений в науке;

2. - Формирование знаний о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии;

3- Формирование и закрепление знаний о синтезе и исследовании веществ с новыми необычными свойствами.

4. - Формирование и закрепление знаний о веществах, позволяющих имитировать механические и биологические процессы.

Для успешного изучения дисциплины «Супрамолекулярная химия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Знание основных разделов органической, неорганической, биоорганической, физической химии.

- Умение применять полученные при изучении основных разделов химии знания для понимания и объяснения необычных свойств новых веществ.

- Знания и навыки проведения химических экспериментов.

- Знания и навыки установления структуры органических веществ и их ассоциатов с неорганическими и органическими молекулами.

- Формирование умений и навыков по применению полученных знаний о новых направлениях в химии и новых веществах для будущей профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций).

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
	<b>ОПК-2.</b> Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<b>ОПК-2.1.</b> Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их <b>ОПК-2.2.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации	ПК-1. - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-1-1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, <b>ПК-1-2.</b> Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.014 40.011 40.012 40.033 40.136

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Супрамолекулярная химия» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекции визуализации, проблемные лекции, лекции-беседы.

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### «Нанохимия и нанотехнология»

Дисциплина «Нанохимия и нанотехнология» разработана для студентов направления 04.04.01 - Химия, образовательной программы «Химическая инженерия (Chemical Engineering)». Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений: Б1.В.01.03. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов). Дисциплина включает 14 часов лекций, 32 час. практических занятий и 62 час. самостоятельной работы, из которых 36 часов отводится на экзамен. Реализуется дисциплина в 1 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (1 семестр).

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Дисциплина «Нанохимия и нанотехнология» опирается на знания, умения и навыки, усвоенные при изучении таких дисциплин, как «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Высокомолекулярные соединения», «Физические методы исследования». Знания, полученные при изучении дисциплины «Нанохимия и нанотехнология», используются при выполнении научно-исследовательской и выпускной квалификационной работ. Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: формирование практических и теоретических систематических знаний в области синтеза и стабилизации наночастиц и нанокompозитных материалов, исследование их свойств современными физико-химическими методами.

**Цель:** Приобретение знаний об основных законах и методах нанохимии и нанотехнологии. Подготовка к выполнению профессиональных функций в научной деятельности.

#### **Задачи:**

1. Приобретение знаний о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии;
2. Приобретение знаний о синтезе, методах исследования и применении веществ в наноструктурных технологиях.

Для успешного изучения дисциплины «Нанохимия и нанотехнология» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Знание основных разделов неорганической, органической и

физической химий.

- Знания и умения по химии высокомолекулярных и координационных соединений, физико-химическим методам исследования веществ.

- Умение работать с химическими программами по обработке данных физико-химического исследования вещества.

- навыки и умение работы с химической литературой, электронными базами данных.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки		
	<b>ОПК-2.</b> Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<b>ОПК-2.1.</b> Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их  <b>ОПК-2.2.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации	<b>ПК-3</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-3-1.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011
			<b>ПК-3-2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Нанохимия и нанотехнология» применяются следующие методы активного обучения: метод проектов, групповая дискуссия.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Химия карбонильных соединений»**

Дисциплина «Химия карбонильных соединений» разработана для студентов направления 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Химическая инженерия (Chemical Engineering)». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.01.01.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕТ, 108 час. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (4 час), лабораторные работы (32 час), самостоятельная работа студента (36 час), из которых 36 часов отводится на подготовку к экзамену. Реализуется дисциплина во 2 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

Дисциплина «Химия карбонильных соединений» опирается на знания, умения и навыки, усвоенные при изучении таких дисциплин, как «Органическая химия», «Механизмы реакций органических соединений», «Сtereoхимия», «Органический синтез» и другие.

### **Цель освоения дисциплины**

- углубление и расширение знаний об одном из основных классов соединений органической химии – химии карбонильных соединений;
- углубление и расширение знаний о практических возможностях использования карбонильных соединений в органическом синтезе;
- приобретение знаний о последних наиболее актуальных направлениях в данной области.

### **Задачи дисциплины:**

- углубление и расширение знаний о способах синтеза и основных типах реакций моно-, ди-(1,2-, 1,3-, 1,4-, 1,5)-, поликарбонильных соединений;
- овладение и закрепление умения и навыков оптимального выбора методов и условий проведения синтезов карбонильных соединений;
- углубление и закрепление умения правильно интерпретировать полученные результаты на основе всей совокупности имеющихся данных, учитывая разноплановость протекающих процессов.

Для успешного освоения дисциплины «Химия карбонильных соединений» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- владение системой фундаментальных химических понятий - умение использовать ранее приобретенные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;

- владение навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и изучения химических веществ и реакций;

- владение основными навыками использования современных методов исследования и анализа веществ и материалов, а также продуктов из них;

- знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях

- способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с использованием современных компьютерных технологий.

**Интерактивные формы** составляют 6 часов лекций и 6 часов практических занятий включают в себя лекции визуализации, проблемные лекции, лекции-беседы.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (элементы компетенций).

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки		
	<b>ОПК-2.</b> Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<b>ОПК-2.1.</b> Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их <b>ОПК-2.2.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники	ПК-1. - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских	<b>ПК-1-1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, <b>ПК-1-2.</b> Выбирает	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003

направленности в составе научного коллектива	профессиональной информации	задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	26.006 26.014 40.011 40.012 40.033 40.136
		ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3-1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными ПК-3-2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия карбонильных соединений» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции визуализации, проблемные лекции, лекции-беседы, исследовательский метод.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **«Метрология в аналитической химии»**

Дисциплина «Метрология в аналитической химии» разработана для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Химическая инженерия (Chemical Engineering)». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Дисциплина «Метрология в аналитической химии» Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.01.04.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕТ, 108 час. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (4 час), лабораторные работы (32 час), самостоятельная работа студента (36 час), из которых 36 часов отводится на подготовку к экзамену. Реализуется дисциплина во 2 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

Курсу «Метрология в аналитической химии» предшествуют необходимые для его понимания курсы: «Математика», «Информатика».

Знания, полученные в курсе «Метрология в аналитической химии. Стандартизация методик химического анализа» используются при изучении ряда специальных дисциплин, например таких как, «Экологическая аналитическая химия», «Физические методы анализа», «Современные методы пробоподготовки» и другие.

**Целями освоения** дисциплины «Метрология в аналитической химии. Стандартизация методик химического анализа» являются формирование у студентов знаний, практических навыков в выполнении основных аналитических методик, формирование химического мышления.

#### **Задачи курса:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основные методы расчета химических величин и обработки данных эксперимента при выполнении работ в лабораториях аналитической химии;

**Уметь:** метрологически правильно обрабатывать и интерпретировать полученные результаты.

**Владеть:** методами, способами и средствами получения, обработки и хранения информации.

Для успешного изучения дисциплины «Метрология в аналитической химии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Знание основных разделов аналитической, неорганической и органической химии, математики, физики, информатики.
- Умение применять полученные при изучении основных разделов химии знания к объяснению фактов и выполнению конкретных аналитических задач.
- Навыки проведения химических расчетов и объяснения их результатов.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки		
	<b>ОПК-2.</b> Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<b>ОПК-2.1.</b> Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их  <b>ОПК-2.2.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации	ПК-1. - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или	<b>ПК-1-1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, <b>ПК-1-2.</b> Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.014 40.011 40.012

	смежных с химией науках	задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	40.033 40.136
	<b>ПК-3</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-3-1.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными <b>ПК-3-2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины используются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Целенаправленный синтез органических соединений»**

Дисциплина «Целенаправленный синтез органических соединений» разработана для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Химическая инженерия (Chemical Engineering)». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.02.01.

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 час.). Дисциплина включает 4 час. лекций, 32 час. лабораторных работ и 27 час. самостоятельной работы, из которых 45 часов отводится на подготовку к экзамену. Реализуется дисциплина в 2 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

Данная дисциплина опирается на основы, формируемые в рамках изучения курса «Органический синтез» (направление подготовки бакалавров 04.03.01 «Химия», профиль «Фундаментальная химия») и является его логическим продолжением. Данный курс также неразрывно связан со следующими дисциплинами направления подготовки бакалавров 04.03.01 «Химия», профиль «Фундаментальная химия»: «Органическая химия», «Механизмы реакций и стереохимия», «Методы выделения и установления строения органических молекул», «Хроматография», «Физико-химические методы анализа».

В рамках теоретической части данного курса рассматриваются последние достижения целенаправленного органического синтеза, включая методы формирования углерод-углеродной связи между  $sp^2$ -гибридизованными атомами, объединенные под общим названием палладий-катализируемое кросс-сочетание, а также современные разработки в области стереоселективного синтеза и реакции метатезиса. В рамках серии лабораторных работ студенты осваивают экспериментальные методики проведения классических синтетических реакций, происходящих под действием микроволнового излучения. В ходе самостоятельной работы студентам предстоит овладеть навыками составления схем многостадийного синтеза широкого круга соединений различных классов.

**Цель** изучения данной дисциплины заключается в формировании у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для проведения исследований в области целенаправленного синтеза органических соединений.

**Задачи:**

- Дополнить имеющиеся у студентов теоретические знания о важнейших синтетических реакциях, включая палладий кросс-сочетание, метатезис, а также стереоселективные превращения.
- Сформировать у студентов навыки практического проведения важнейших синтетических реакций в классических условиях проведения, а также под действием микроволнового излучения.
- Сформировать у обучающихся умение самостоятельно составлять многостадийные схемы синтеза сложных соединений, а также оценивать их с точки зрения затрат труда, доступности исходных веществ, технической оснащённости и уровня мастерства экспериментатора.

Для успешного изучения дисциплины «Целенаправленный синтез органических соединений» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции (элементы компетенций):

- способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач.
- владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.
- Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
- : способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам.
- владением системой фундаментальных химических понятий.
- способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов.
- владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Наименование категории (группы)	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
---------------------------------	---	--

<b>универсальных компетенций</b>		
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1.</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.2.</b> Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.3.</b> Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации	<b>ПК-2-</b> Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	<b>ПК-2-1.</b> Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных <b>ПК-2-2.</b> Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Целенаправленный синтез органических соединений» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проблемные лекции, лекции-беседы.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Углеводсодержащие биополимеры»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Углеводсодержащие биополимеры» разработана для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Химическая инженерия (Chemical Engineering)». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.02.02.

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 час.). Дисциплина включает 4 час. лекций, 32 час. лабораторных работ и 27 час. самостоятельной работы, из которых 45 часов отводится на подготовку к экзамену. Реализуется дисциплина в 2 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

### **Цели освоения дисциплины**

Целью дисциплины является углубленное изучение химии и биохимии углеводсодержащих биополимеров с учетом новейших достижений в этой области.

### **Задачи:**

1. Познакомить с классификацией, номенклатурой, свойствами полисахаридов и смешанных гликоконъюгатов.
2. Научить разработать схемы выделения из природных объектов нативных полисахаридов и гликоконъюгатов; использовать возможности физико-химических методов для идентификации отдельных моносахаридов; анализировать экспериментальные данные.
3. Привить навыки к анализу экспериментальных данных, научить работать с научной и справочной литературой.

Для успешного изучения дисциплины «Углеводсодержащие биополимеры» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции.

- Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-8).
- Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.

•Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

•Владение навыками интерпретации результатов физико-химических методов исследования вещества.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1.</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.2.</b> Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.3.</b> Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации	<b>ПК-2-</b> Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	<b>ПК-2-1.</b> Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных <b>ПК-2-2.</b> Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Углеводсодержащие биополимеры» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекции-беседы, проблемные лекции, групповой разбор ситуационных и экспериментальных химических задач.

## **Аннотация к рабочей программы учебной дисциплины «Анализ природных веществ»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Анализ природных веществ» разработана для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Фундаментальные химические исследования веществ и материалов». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.02.04.

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 час.). Дисциплина включает 4 час. лекций, 32 час. лабораторных работ и 27 час. самостоятельной работы, из которых 45 часов отводится на подготовку к экзамену. Реализуется дисциплина в 2 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

### **Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются:

Приобретение теоретических знаний, практических умений и навыков в области анализа природных веществ.

### **Задачи:**

1. Приобретение теоретических знаний об особенностях методов выделения природных соединений.
2. Освоение основных приемов и методов анализа природных соединений;
3. Знакомство с анализом конкретных природных объектов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций, способность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
---	---	--

Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1.</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.2.</b> Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.3.</b> Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач
-----------------------------	---	--

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации	<b>ПК-2-</b> Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	<b>ПК-2-1.</b> Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных <b>ПК-2-2.</b> Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Анализ природных веществ» используются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Полимерные композиционные материалы»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Полимерные композиционные материалы» разработана для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Химическая инженерия (Chemical Engineering)». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Дисциплина "Полимерные композиционные материалы" входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.01.04.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з. е., 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (4 час., с использованием МАО – 4 час.); лабораторные работы (32 час.), самостоятельная работа (72 час., из них на подготовку к экзамену – 45 час.). Дисциплина реализуется во 2 семестре 1 курса.

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные после изучения важных для понимания курсов бакалавриата: "Общая химическая технология"; "Процессы и аппараты химической технологии"; "Теоретические основы производства и переработки полимеров"; "Технический анализ полимерных материалов".

**Цель дисциплины:** Получение знаний, выработка умений и навыков в области полимерных композиционных материалов.

### **Задачи дисциплины:**

- ознакомиться с основными терминами и классификацией полимерных композиционных материалов (ПКМ);
- изучить основные принципы создания, исследования свойств и применения ПКМ;
- изучить основные методы переработки ПКМ.

Для успешного изучения дисциплины "Полимерные композиционные материалы" у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;
- способность оценивать качество вырабатываемой продукции на соответствие требованиям, содержащимся в законодательстве и стандартах, с учетом понимания взаимосвязи технологии производства изделий, материалов и продукции с их качеством, а также обнаруженным отклонением по сравнению с нормальным их использованием;
- способность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;
- способность к разработке и внедрению новых технологий, оборудования, современных технологических процессов, разработки предложений по увеличению глубины переработки сырья, увеличения ассортимента и качества продукции.

В результате изучения дисциплины у магистрантов формируются следующие общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции (элементы компетенций):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1.</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.2.</b> Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.3.</b> Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				

<p>Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива</p>	<p>химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации</p>	<p><b>ПК-2-</b> Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук</p>	<p><b>ПК-2-1.</b> Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных <b>ПК-2-2.</b> Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)</p>	<p>Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011</p>
--	--	--	--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Полимерные композиционные материалы" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекции-презентации, дискуссии, лабораторный практикум в форме проекта.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Твердофазный синтез элементоорганических соединений»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Твердофазный синтез элементоорганических соединений» разработана для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Фундаментальные химические исследования веществ и материалов». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.02.05.

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 час.). Дисциплина включает 4 час. лекций, 32 час. лабораторных работ и 27 час. самостоятельной работы, из которых 45 часов отводится на подготовку к экзамену. Реализуется дисциплина в 2 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: Особенности и виды твердофазного синтеза. Метод механохимической активации и его использование для синтеза элементоорганических соединений. Обзор и анализ научных исследований в этой области.

Предварительные компетенции, которыми должны обладать студенты для освоения данной дисциплины:

способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;

владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований;

владением системой фундаментальных химических понятий;

способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов;

Целями освоения дисциплины является освоение законов твердофазного синтеза, как одного из современных методов, на примере элементоорганических соединений.

### **Задачи:**

1. Приобретение знаний об особенностях твердофазного синтеза.

2. Усвоение знаний о влиянии условий механохимической обработки на состав и свойства получаемых продуктов;

3. Знакомство с термодинамическими и кинетическими факторами твердофазных процессов.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1.</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.2.</b> Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.3.</b> Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации	<b>ПК-2-</b> Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	<b>ПК-2-1.</b> Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных <b>ПК-2-2.</b> Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Твердофазный синтез элементоорганических соединений» применяются

следующие методы активного/ интерактивного обучения: проблемные лекции, исследовательские лабораторные работы.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Химия дендримеров»**

Дисциплина «Химия дендримеров» разработана для студентов направления 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Фундаментальные химические исследования веществ и материалов». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.03.01.

Трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 час.): из них лекции (14 час.), лабораторные работы (54 час.), самостоятельная работа (76 час.), из которых 36 часов отводится на подготовку к экзамену. Реализуется дисциплина в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: современное состояние химии разветвленных кремнийорганических соединений, тенденции развития направления, возможности применения и использования получаемых соединений и материалов на их основе.

Дисциплина «Химия дендримеров» логически и содержательно связана с такими курсами, как органическая, физическая химии. Для успешного освоения курса необходимы знания и умения по химии элементоорганических и координационных соединений, физико-химическим методам исследования веществ, навыки и умение работать с химической литературой, электронными базами данных, навыки патентного поиска, умение работать с химическими программами по обработке данных физико-химического исследования вещества.

**Цель:** освоение основных понятий и законов химии дендримеров; изучение общих принципов строения и классификации дендримерных структур, их применения в различных наукоемких отраслях.

### **Задачи:**

1. Изучить современное состояние химии дендримеров, тенденции развития направления, возможность применения и использования получаемых соединений и материалов на их основе.
2. Изучить химию дендримеров; классификацию и номенклатуру, методов синтеза дендримеров, физические и химические свойства дендримеров, реакционную способность дендримеров по отношению к нуклео- и электрофильным реагентам, пути практического использования.

3. Научится синтезировать и исследовать дендримеры, осуществлять эксперименты по очистке и анализу полученных соединений. Первично самостоятельно анализировать полученный результат. Проводить литературный поиск.

4. Овладение навыками обработки полученных данных с помощью вспомогательных компьютерных программ (редакторы химических формул, данных хроматографии, спектроскопии и т.д)

Для успешного изучения дисциплины «Химия дендримеров» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1.</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.2.</b> Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.3.</b> Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации	<b>ПК-3</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или	<b>ПК-3-1.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными <b>ПК-3-2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011

		смежных с химией науках	практического применения полученных результатов	
--	--	-------------------------	---	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия дендримеров» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: *проблемные лекции, работа в малых группах*

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы биохимии»**

Дисциплина «Основы биохимии» разработана для магистрантов направления 04.04.01 - Химия, магистерской программы «Фундаментальные химические исследования веществ и материалов». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 13.07.2017 № 655 и учебный план образовательной программы.

Входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.03.01.

Трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 час.): из них лекции (14 час.), лабораторные работы (54 час.), самостоятельная работа (76 час.), из которых 36 часов отводится на подготовку к экзамену. Реализуется дисциплина в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

Курсу «Основы биохимии» предшествуют необходимые для его понимания курсы: «Органическая химия», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Биология с основами экологии», «Биоорганическая химия». В программе курса рассматриваются закономерности химических процессов жизнедеятельности, распределения, состава, структуры, функции, свойств и превращений веществ, присущих живым организмам, а также превращений, обезвреживания ксенобиотиков и искусственных материалов, их влияния на живые организмы и на биосферу в целом, этапы развития биохимии и биоэнергетики, цели и задачи, инструменты и методы биохимии.

**Цель:** Приобретение студентами теоретических знаний и формирование навыков и умений в области современной биохимии. Получение знаний о структуре и свойствах химических соединений, входящих в состав живых организмов, об основных закономерностях биохимических процессов и механизмах регуляции обмена веществ. Углубленное изучение современной общей биохимии, которая является фундаментальной биологической дисциплиной, неразрывно связанной с органической химией, биоорганической химией и микробиологией.

### **Задачи:**

1. Сформировать представления о предмете исследования, понятийном аппарате и методологической базе биохимии;
2. Познакомить студентов с основными этапами развития биохимии, их значением для решения общебиологических и проблем. Сформировать представление о современном состоянии и перспективах развития биохимии

и биоэнергетики как направления научной и практической деятельности человека;

3. Привить умения и навыки практических работ в области биохимии.

Для успешного изучения дисциплины «Основы биохимии» у обучающихся должны быть сформированы следующие знания и умения: знание основных разделов неорганической, аналитической, органической, биоорганической химии, общей биологии и экологии; умение применять полученные при изучении основных разделов химии и биологии знания к объяснению фактов и решению ситуационных задач; навыки проведения химических и биологических экспериментов и объяснения их результатов, соответствующие предварительным компетенциям:

- Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).
- Владение навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2).
- Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-8).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1.</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.2.</b> Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук <b>ОПК-1.3.</b> Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский</b>				

Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации			Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011
		<b>ПК-3</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-3-1.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными <b>ПК-3-2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук (ОПК-2);	Знает	основы физико-химических методов регистрации и обработки результатов химического эксперимента;  современные базы данных спектральных характеристик исследуемых веществ, используемые при интерпретации результатов физико-химических методов исследования вещества;  области применения и точности физико-химических методов исследования веществ
	Умеет	анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук
	Владеет	навыками анализа, интерпретации и обобщения результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук
ПК-1. - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии,	Знает	экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
	Умеет	составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий

химической технологии или смежных с химией науках	Владеет	навыками решения экспериментальных и расчетно-теоретических задач исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
---	---------	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы биохимии» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции, семинарские занятия, групповой разбор ситуационных и экспериментальных задач.