



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

Институт наукоемких технологий и передовых материалов (Школа)

Сборник
аннотаций рабочих программ дисциплин

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

04.04.01 Химия

Программа магистратуры

Фундаментальная химия (совместно с ИХ ДВО РАН и ТИБОХ ДВО РАН)

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения) *2 года*

Владивосток
2023

Содержание

Б1.О.01	Английский язык для специальных целей	3
Б1.О.02	Научно-исследовательское проектирование	6
Б1.О.03.01	Методология научных исследований в химии	11
Б1.О.03.02	Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных	16
Б1.О.03.03	Методы исследования веществ и материалов	20
Б1.О.04	Зеленая химия для устойчивого развития	23
Б1.В.01		
Б1.В.01.01	Супрамолекулярная химия	26
Б1.В.01.02	Цифровые технологии в химии и химических производствах	29
Б1.В.02	Методика преподавания химии в вузе	31
Б1.В.03	Нанохимия и нанотехнология	36
Б1.В.04	Общая технология органических веществ и основы промышленной экологии	38
Б1.В.05	Химия и физика полимеров	43
Б1.В.06	Химия современных функциональных и композиционных материалов	
Б1.В.07	Руководство научным коллективом в сфере профессиональной деятельности	
Б1.В.08	Система управления качеством	
Б1.В.ДВ.01		
Б1.В.ДВ.01.01	Химия карбонильных соединений	
Б1.В.ДВ.01.02	Кремнийорганические соединения	
Б1.В.ДВ.01.03	Гетерогенный фотокатализ в процессах обработки воды	
Б1.В.ДВ.01.04	Генетика и молекулярная биология	
Б1.В.ДВ.02		
Б1.В.ДВ.02.01	Целенаправленный синтез органических соединений	
Б1.В.ДВ.02.02	Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов	
Б1.В.ДВ.02.03	Электрохимический синтез функциональных материалов	
Б1.В.ДВ.02.04	Избранные главы биохимии	
Б1.В.ДВ.03		
Б1.В.ДВ.03.01	Химия гетероциклических соединений	
Б1.В.ДВ.03.02	Химия дендримеров	
Б1.В.ДВ.03.03	Физико-химия перспективных веществ и материалов	
Б1.В.ДВ.03.04	ОМИКС – технологии	
Б1.В.ДВ.04		
Б1.В.ДВ.04.01	Медицинская химия с элементами комбинаторики	
Б1.В.ДВ.04.02	Химия β -дикетонатов металлов	
Б1.В.ДВ.04.03	Коллоидно-химические основы нанотехнологии	
Б1.В.ДВ.04.04	Избранные главы биоинженерии	
ФТД		
.В.01	Электронные технологии поиска научно-технической химической информации	
ФТД.В.02	Английский для химико-технологических целей	
ФТД.В.03	Токсические свойства органических и неорганических веществ	

Аннотация дисциплины
«Английский язык для специальных целей»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 з.е. (216 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (72 час.), самостоятельная работа студента (144 час., том числе 36 час. на экзамен). Дисциплина «Английский язык для специальных целей» входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы (Б1.О.01), реализуется на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Язык реализации: русский

Цель:

формирование у студентов уровня коммуникативной компетенции, обеспечивающего использование иностранного языка в практических целях в рамках обще-коммуникативной и профессионально-направленной деятельности.

Задачи:

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

Полученные навыки по курсу «Английский язык для специальных целей» в дальнейшем будут использоваться при изучении таких дисциплин как «Методология научных исследований в химии», «Научно-исследовательское проектирование», Методы исследования веществ и материалов, Актуальные проблемы современной химии и др.

Для успешного изучения дисциплины «Английский язык для специальных целей» 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 универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

Коммуникация	<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1 Способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера</p>	
		<p>УК-4.2 Способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия</p>	
		<p>УК-4.3 Способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия</p>	

Аннотация дисциплины

«Научно-исследовательское проектирование»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единицы / 216 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается *зачетом с оценкой*. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных работ в объеме *58 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - *158 часов*.

Язык реализации: русский

Цель:

Формирование исследовательской компетентности посредством освоения ими основ научного познания и проектной деятельности Подготовка к выполнению профессиональных функций в научной деятельности

Задачи:

1. Овладение основами методологии и методики научного исследования
2. Формирование умений и навыков применения методик научно-исследовательского проектирования для решения практических задач в области химии.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции: УК-2; УК-3; УК-6; ОПК-4.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Знает проблемы проектной задачи и способ ее решения через реализацию проектного управления Умеет решать проблемы проектной задачи Владеет навыками решения проблемных задач через реализацию проектного

			управления
		УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знает цель и задачи проекта, основные ожидаемые результаты и возможное сферы их применения. Уметет сформулировать цель и задачи проекта, основные ожидаемые результаты и возможное сферы их применения Владеет навыками формулировать цель и задачи проекта, основные ожидаемые результаты и возможное сферы их применения
		УК-2.3. Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости	Знает способы планирования ресурсов, в том числе с учетом их заменяемости Умеет планировать ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости Владеет навыками планирования ресурсов, в том числе с учетом их заменяемости
		УК-2.4. Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования	Знает способы планирования эксперимента. Умеет планировать эксперимент Владеет навыками планирования эксперимента
		УК-2.5. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	Знает способы осуществления мониторинга хода реализации проекта и корректировки отклонений. Уметет осуществлять мониторинг хода реализации проекта, корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта, уточнять зоны ответственности участников проекта Владеет навыками осуществления мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонений, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта, уточнять зонами ответственности участников проекта
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовать и руководить	УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор	Знает способы выработки стратегии сотрудничества и отбора членов команды для

<p>работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>членов команды для достижения поставленной цели</p>	<p>достижения поставленной цели Умеет выбирать способы выработки стратегии сотрудничества и отбора членов команды для достижения поставленной цели Владеет способами выработки стратегии сотрудничества и отбора членов команды для достижения поставленной цели</p>
	<p>УК-3.2. Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов;</p>	<p>Знает основы планирования и корректировки работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов Умеет планировать и корректировать работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов Владеет способами планирования и корректировки работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов</p>
	<p>УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон;</p>	<p>Знает принципы решения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон Умеет разрешать конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон Владеет способами решения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон</p>
	<p>УК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям;</p>	<p>Знает способы и пути организации дискуссии по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям Умеет организовывать дискуссии по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям Владеет принципами ведения дискуссии по заданной теме и</p>

			обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям
		УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды	Знает принципы планирования командной работы и распределения поручений членам команды Умеет планировать командную работу и распределять поручения членам коллектива Владеет навыками командной работы
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.	Знает способы оценки своих ресурсов для успешного выполнения порученного задания Умеет использовать свои ресурсы для решения поставленной задачи Владеет техникой использования своих ресурсов для решения поставленной задачи
		УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям;	Знает приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям Умеет акцентировать приоритеты профессионального роста и организовывать совершенствование собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям Владеет приемами и способами совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям
		УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда	Знает приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям Умеет акцентировать приоритеты профессионального роста и организовывать совершенствование собственной деятельности на

			основе самооценки по выбранным критериям Владеет приемами и способами совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям
Представление результатов профессиональн ой деятельности	ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональн ых дискуссиях, представлять результаты профессиональн ой деятельности в виде научных и научно- популярных докладов	ОПК-4.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке	Знает приемы представления результатов работы в виде научной публикации на русском и английском языке Умеет представлять результаты работы в виде научной публикации на русском и английском языке Владеет способностью представления результатов работы в виде научной публикации на русском и английском языке
		ОПК-4.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке	Знает приемы представления результатов работы в устной форме на русском и английском языке Умеет представлять результаты работы в устной форме на русском и английском языке Владеет способностью представления результатов работы в устной форме на русском и английском языке

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Научно-исследовательское проектирование» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, «круглый стол».

Аннотация дисциплины
«Методология научных исследований в химии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Входит в обязательную часть блока Б1, изучается на 1 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, практических занятий – 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 74 часа (в том числе 27 часов - на экзамен).

Язык реализации: русский.

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, полученные в результате изучения таких дисциплин, как «Философия», «Психология», «Методология химического эксперимента, его статистическая обработка и информационное обеспечение», «Аналитическая химия», «Биоорганическая химия», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Химия высокомолекулярных соединений»:

- 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.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно-исследовательский	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	знает современные методы научных исследований; требования, предъявляемые к научным исследованиям, виды и формы научно-исследовательской деятельности и оформления ее результатов; теоретические основы традиционных и новых разделов химии; умеет работать над углублением и систематизацией знаний по проблемам методологии научного познания; применять полученные теоретические знания в познавательном процессе; владеет способностями критически анализировать научные работы в области а химии и системно подходить к анализу научных проблем естественных наук в целом; оценивать теоретические концепции и

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
			методологические парадигмы современного научного познания.
научно-исследовательский	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Знает основные информационные ресурсы научной информации Умеет определять пробелы в информации в области химии, необходимой для решения проблемной ситуации Владеет методами проектирования процессов по их устранению пробелов информации в области химии
научно-исследовательский	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	знает основные информационные ресурсы научной информации в области химии и способы определения их достоверности; умеет критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников в области химии; владеет методами критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников в области химии
научно-исследовательский	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	знает основные способы решения проблемной ситуации в области химии на основе системного и междисциплинарного подходов; умеет разрабатывать и содержательно аргументировать стратегии решения проблемной ситуации в области химии на основе системного и междисциплинарного подходов; владеет методами разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации в области химии на основе системного и

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
			междисциплинарного подходов
научно-исследовательский	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	знает основы профессиональной речевой культуры; лексические единицы, используемые в ситуациях профессионального общения на иностранном языке, документы, научные тексты по специальности; терминологию, фразовые выражения, принятые в ситуациях профессионального общения в области химии; умеет использовать логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в области химии; владеет логико-методологическим инструментарием для критической оценки современных концепций философского и социального характера в области химии
научно-исследовательский	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	знает методы проведения критического анализа результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, их корректной интерпретации; умеет проводить критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно их интерпретировать; владеет методами проведения критического анализа

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
			результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, и их корректной интерпретации
научно-исследовательский	ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	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	знает методы анализа литературных данных, результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в области химии; Умеет анализировать литературные данные, результаты собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в области химии; владеет методами анализа литературных данных, результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в области химии

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методология научных исследований в химии» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, деловая игра, работа в малых группах

Аннотация дисциплины

«Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы /108 академических часов. Относится к дисциплинам, включённым в Обязательную часть дисциплин, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 1 курсе магистратуры и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 34 часа, также выделены часы на самостоятельную работу студента - 74 часа.

Язык реализации: русский.

Цель: Целью освоения дисциплины «Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных» является формирование практических и теоретических систематических знаний в метрологическом обеспечении аналитических работ, валидации химических методик.

Задачи

- Освоение основных приемов обработки результатов аналитического эксперимента;
- Оценка случайных ошибок аналитического определения;
- Использовать метрологические характеристики для представления полученного материала.
- Изучение основных методов расчета химических величин и обработки данных эксперимента/ измерения.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин математика, аналитическая химия, информатика:
ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Наименование категории (группы) компетенций
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1. 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	ОПК-1.1. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук	Знает	Современные методы обработки результатов эксперимента
			Умеет	Использовать методы обработки экспериментальных данных
			Владеет	Техникой решения экспериментально-расчетных задач
		ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук	Знает	Современное программное обеспечение для решения задач статистической обработки аналитических данных
			Умеет	Решать задачи по представлению результатов эксперимента
			Владеет	Владеет современным программным обеспечением при решении задач обработки данных эксперимента
			Знает	Современные расчетно-теоретические методы химии
ОПК-1.3. Использует современные расчетно-	Знает			

		теоретические методы химии для решения профессиональных задач	Умеет	Применять современные расчетно-теоретические методы химии
			Владеет	Техникой применения современных расчетно-теоретических методов химии
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	Знает	Критерии оценки экспериментальных аналитических данных
			Умеет	Критически оценивать результаты обработки экспериментальных аналитических данных
			Владеет	Техникой решения экспериментальных аналитических данных
		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	Знает	Современные способы представления метрологических характеристик методик химического анализа
			Умеет	Применять современные способы расчета метрологических характеристик методик химического анализа
			Владеет	Техникой современных способов представления метрологических характеристик методик химического анализа
Компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач	ОПК-3.1 Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации	Знает	Современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля

	профессиональной деятельности	химического профиля	Умеет	Применять современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля
			Владеет	Техникой современных ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля
	ОПК-3.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности	Знает	Стандартные и оригинальные программные продукты, для решения задач профессиональной деятельности	
		Умеет	Применять стандартные и оригинальные программные продукты, для решения задач профессиональной деятельности	
		Владеет	Стандартными и оригинальными программными продуктами, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности	

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: устный опрос, работа в малых группах.

Аннотация дисциплины

«Методы исследования веществ и материалов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, изучается на курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *16 часов*, лабораторных *34 часа*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *58 часов (в том числе 27 часов - на экзамен)*.

Язык реализации: русский.

Цель: 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:

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 у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-6, полученные в результате изучения дисциплин «Физика», «Физические методы исследования», «Хроматография», обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Научно-исследовательское проектирование», «Производственная практика. Научно-исследовательская практика», формирующих компетенции УК-2; УК-3; УК-6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-6; ПК-5.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине «Методы исследования веществ и материалов»:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1. 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	ОПК-1.1. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук	Знает базовую терминологию, основные понятия и законы, лежащие в основе различных методов исследования; современные базы данных спектральных характеристик исследуемых веществ, используемые при интерпретации результатов физико-химических методов исследования веществ.
			Умеет анализировать результаты различных физико-химических методов исследования веществ и материалов; осуществлять выбор соответствующего физико-химического метода исследования в зависимости от структуры вещества и поставленной задачи.
		ОПК-1.2. Использует современное оборудование,	Владеет навыками комплексного подхода к исследованию полученных веществ физико-химическими методами. Знает принципиальные схемы и возможности современной аппаратуры для проведения физико-химических

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
		программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук	<p>исследований.</p> <p>Умеет использовать физико-химические методы исследования при выполнении квалификационных работ; выполнять требования, предъявляемые к образцам при проведении исследований.</p> <p>Владеет современными компьютерными программами необходимыми для проведения физико-химических исследований; способностью использовать полученные навыки для решения профессиональных задач.</p>
		ОПК-1.3. Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач	<p>Знает основные тенденции развития в области современных методов исследования веществ и материалов; основные методы анализа научной литературы с использованием современных баз данных.</p> <p>Умеет применять полученные знания в исследовательской работе.</p> <p>Владеет навыками интерпретации результатов физико-химических методов исследования веществ.</p>

Аннотация дисциплины

«Зеленая химия для устойчивого развития»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной основной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *16 часов*, практических занятий *16 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - *76 часов*.

Язык реализации: русский

Цель: дать систематизированные представления о принципах зеленой химии и их роли в современном мире, в том числе с позиций теории устойчивого развития.

Задачи:

- формирование представления о мышлении и деятельности в рамках целей устойчивого развития;
- формирование умений анализа химической реакции или процесса производства химической продукции с позиций зеленой химии;
- приобретение знаний о современных экологически чистых методах химической технологии, основанных на новейших фундаментальных разработках.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции УК-1, ПК-3, полученные в результате изучения дисциплин «Методология научных исследований в химии», «Нанохимия и нанотехнологии», а также компетенции бакалавриата способности знания и применения свойств химических соединений. Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Супрамолекулярная химия», «Химия современных функциональных и композиционных материалов», «Физико-химия перспективных веществ и материалов», формирующих компетенции ПК-1, ПК-6, также в профессиональной деятельности выпускника.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает индикаторы зеленой химии, основные подходы к анализу химических процессов. Умеет анализировать процесс с позиции выполнения индикаторов зеленой химии. Владеет навыками расчета индикаторов зеленой химии с целью определения степени экологичности химического процесса.
		УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Знает принципы ресурсосбережения в соответствии с современными научными достижениями в зеленой химии. Умеет предложить способы усовершенствование технологического процесса с учетом принципов зеленой химии. Владеет методами планирования замены дефицитного сырья и дорогих материалов на альтернативные.
		УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Знает надежные источники информации, в том числе сети интернет. Умеет проводить поиск информации. Владеет навыками анализа противоречивой информацией из разных источников.
		УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Знает проблемные вопросы внедрения в производство подходов зеленой химии. Умеет анализировать производственный процесс с позиции энерго- и ресурсосбережения, предложить применение принципов зеленой химии для

			технологического процесса. Владеет навыками оценки технологического процесса с использованием зеленой химии для аргументации минимизации его воздействия на окружающую среду.
		УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	Знает - теорию и цели устойчивого развития; принципы зеленой химии. Умеет анализировать развитие промышленного предприятия для выполнения целей устойчивого развития. Владеет навыками критической оценки современной концепции устойчивого развития в рамках философского и социального аспекта в области применения принципов зеленой химии.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Зеленая химия для устойчивого развития» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, дискуссия.

Аннотация дисциплины «Супрамолекулярная химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы /108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий – 34 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 56 часов (в том числе на экзамен 36 часов).

Язык реализации: русский

Цель:

Приобретение знаний в области новой бурно развивающейся науки «за пределами молекул» - Супрамолекулярной химии. Познакомить с новыми типами соединений, способными за счет невалентных взаимодействий образовывать системы, выступающие в роли супрамолекулярных устройств и молекулярных машин, а также позволяющие имитировать механические и биологические процессы.

Задачи:

1. Формирование и закрепление компетенций о закономерностях развития химической науки и понимание объективной необходимости возникновения новых направлений в ней.
2. Формирование и закрепление компетенций о получении и свойствах новых типов соединений, способных за счет невалентных взаимодействий образовывать прочные комплексы с катионами, анионами, нейтральными молекулами.
3. Формирование и закрепление компетенций о супрамолекулярных комплексах, способных выступать в роли супрамолекулярных устройств и молекулярных машин, а также об искусственных системах, получаемых

путем самосборки, позволяющих имитировать механические и биологические процессы.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;
- способность анализировать, обобщать и использовать достижения науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности;
- владение базовыми навыками использования современных методов исследования и анализа веществ и материалов, а также изделий из них;
- способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.

Указанные компетенции получены в результате изучения дисциплин: «Органическая химия», «Неорганическая химия», «Физическая химия», «Биоорганическая химия», «Синтез органических соединений», «Сtereoхимия»

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК -1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает общую методологию составления общего плана исследования и детальных планов отдельных стадий
			Умеет профессионально грамотно и четко составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий при получении и исследовании супрамолекулярных соединений
			Владеет навыками общего плана исследования и детальных планов отдельных стадий при изучении супрамолекулярных соединений

		ПК -1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает как выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области супрамолекулярной химии, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
	Умеет выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области супрамолекулярной химии, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов		
	Владеет навыками выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области супрамолекулярной химии, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов		

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

Аннотация дисциплины

«Цифровые технологии в химии и химических производствах»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы /108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 1 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 34 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 74 часа.

Язык реализации: русский.

Цель:

Формирование знаний о некоторых современных расчетно-теоретических методах химии и об информационных системах для решения профессиональных задач в избранной области химии, химического производства или смежных наук.

Задачи:

- знакомство с методами цифровой трансформации предприятий химической промышленности;
- обучение навыкам работы с профессиональными базами данных для проведения исследований в области химии или смежных наук;
- знакомство с профессиональным программным обеспечением для решения научных задач в избранной области химии, химического производства или смежных наук;
- рассмотрение классов задач профессиональной деятельности и способов их решения с помощью средств интеллектуальных систем.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: **ОПК-1** Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, полученные в результате изучения дисциплины «Методология научных исследований в химии», обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Производственная практика. Научно-

педагогическая практика», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы», формирующих компетенции ПК-7, ПК-8.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает основные типы оборудования, программного обеспечения и специализированных баз данных, необходимых для работы профессионального химика.
			Умеет определять необходимое программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения поставленной задачи.
		ПК-2.2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Владеет навыками использования современного программного обеспечения и профессиональных баз данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.
			Знает некоторые программные продукты, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.
			Умеет использовать стандартные программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.
			Владеет навыками использования стандартных и оригинальных программных продуктов, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Цифровые технологии в химии и химических производствах» применяются следующие образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: деловая игра.

Аннотация дисциплины

«Методика преподавания химии в вузе»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы /108 академических часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, практических -34 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 58 часов.

Язык реализации: русский.

Цель:

Освоение методов отбора материала, принципов, методов преподавания и основ управления процессом обучения в образовательных учреждениях высшего профессионального образования.

Задачи:

- Формирование знаний форм, методов и средств обучения.
- Формирование знаний принципов обучения, принципов организации и управления учебным процессом в вузе.
- Формирование умения квалифицированного проведения различных форм занятий.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: **ОПК-1** Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, **ОПК-2** Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием, полученные в результате изучения дисциплин «Методы исследования веществ и материалов», «Методология научных исследований в химии», обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Производственная практика. Научно-педагогическая практика», «Выполнение и

защита выпускной квалификационной работы», формирующих компетенции ПК-7, ПК-8.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.	Знает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), Умеет оптимально использовать свои ресурсы для успешного выполнения порученного задания. Владеет навыками оптимально использовать свои ресурсы для успешного выполнения порученного задания..
		УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям;	Знает приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности; Умеет определять приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности; Владеет навыками определения приоритетов профессионального роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.
		УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом	Знает инструменты выстраивания траектории профессионального роста; Умеет строить гибкую профессиональную

		накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.	траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда; Владеет навыками построения профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает особенности педагогического эксперимента; Умеет составлять план педагогического эксперимента; Владеет навыками планирования всего педагогического эксперимента и его отдельных стадий.
		ПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает типы педагогического эксперимента и методы их проведения; Умеет выбирать методы педагогического эксперимента, в зависимости от поставленных задач; Владеет навыками осуществления педагогического эксперимента, исходя из поставленных задач, имеющихся материальных и временных ресурсов.
Педагогический	ПК-7 Способен осуществлять педагогическую деятельность в рамках программ ВО,	ПК-7.1. Проводит теоретические и практические занятия по профилю программы в рамках программ ВО (уровень бакалавриат),	Знает педагогически обоснованное содержание, формы, методы и приемы организации работы при осуществлении образовательной

	СПО и ДО	СПО и ДО	<p>деятельности; Умеет использовать педагогически обоснованные содержание, формы, методы и приемы организации работы при осуществлении образовательной деятельности; Владеет навыками использования педагогически обоснованных содержания, форм, методов и приемов организации работы при осуществлении образовательной деятельности;</p>
		ПК-7.2 Организует и управляет проектной деятельностью обучающихся	<p>Знает правила организации проектной деятельности; Умеет организовывать проектную деятельность и управлять ею; Владеет навыками организации проектной деятельности и управления ею.</p>
		ПК-7.3 Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности	<p>Знает нормы профессиональной этики и конфиденциальности сведений при осуществлении образовательной деятельности; Умеет соблюдать нормы профессиональной этики и конфиденциальности сведений при осуществлении образовательной деятельности; Владеет навыками применения норм профессиональной этики и конфиденциальности сведений при осуществлении образовательной деятельности.</p>
	ПК-8 Способен осуществлять организационно	ПК-8.1 Анализирует имеющиеся нормативные документы по	Знает правила применения нормативно-правовых актов в сфере образования

	-методическое сопровождение образовательного процесса по программам ВО, СПО и ДО	сопровождению образовательного процесса	при осуществлении образовательной деятельности; Умеет применять нормативно-правовые акты в сфере образования при осуществлении образовательной деятельности; Владеет навыками анализа и применения нормативно-правовых актов в сфере образования при осуществлении образовательной деятельности.
		ПК-8.2 Планирует и осуществляет научную составляющую работ по разработке методических материалов	Знает научные педагогические технологии, необходимые для методического сопровождения образовательной деятельности; Умеет применять научные педагогические технологии, необходимые для планирования и методического сопровождения образовательной деятельности; Владеет навыками применения научных педагогических технологий, необходимых для планирования, методического сопровождения и осуществления образовательной деятельности.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методика преподавания химии в вузе» применяются следующие образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: деловая игра.

Аннотация дисциплины «Нанохимия и нанотехнология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной основной части ОП, изучается на первом курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *14 часов*, практических занятий *14 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - *152 часа*, в том числе на контроль *27 часов*.

Язык реализации: русский

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

Задачи:

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

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции УК-1, ПК-3, полученные в результате изучения дисциплин «Методология научных исследований в химии», «Нанохимия и нанотехнологии», а также компетенции бакалавриата способности знания и применения свойств химических соединений. Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Супрамолекулярная химия», «Химия современных функциональных и композиционных материалов», «Физико-химия перспективных веществ и материалов», формирующих компетенции ПК-1, ПК-6, также в профессиональной деятельности выпускника.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы,

характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	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	Знает новые научные результаты по выбранной тематике научных исследований Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости. Владеет навыками применения выбранных методов к решению научных задач
		ПК-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знает классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований Умеет осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений для решения поставленных задач. Владеет навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Нанохимия и нанотехнология» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, дискуссия.

Аннотация дисциплины

«Общая технология органических веществ и основы промышленной экологии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается на 1 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, практических работ – 34 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 58 часа

Язык реализации: русский.

Цель:

Научится получать и анализировать информацию по химической технологии органических веществ основного и нефтехимического синтеза.

Задачи:

Главной задачей предмета является формирование знаний, умений и навыков в области планирования работы и выбора адекватных методов решения научно-исследовательских задач в химической технологии органического синтеза, организации научной работы в этой области и принципов педагогической деятельности в этой области.

В результате изучения данной учебной дисциплины студент будет:

Знать:

- масштаб и структуру химических и физических процессов основных химических производств органического и нефтехимического синтеза, их аппаратное оформление;
- уровень материальных, энергетических и трудовых затрат и ресурсов для производства основных химических продуктов органического и нефтехимического синтеза;
- современные тенденции в развитии химической технологии органического и нефтехимического синтеза;

- её роль в развитии различных отраслей народного хозяйства и в решении глобальных проблем человечества - снижении уровня заболеваемости, ликвидации нехватки продуктов питания, смягчения напряжённости с получением энергии, с водоснабжением питьевой и поливной воды на Земле, с загрязнением водоёмов, земли и атмосферы.

Уметь:

- использовать полученные знания для анализа современного состояния химических производств органического и нефтехимического синтеза;
- анализировать необходимость создания инновационных химико-технологических процессов;
- анализировать условия изменения структуры ресурсобеспечения;
- своевременно учитывать необходимость перехода к принципам и процессам «зелёной химии и технологии» при осуществлении химических реакций и их внедрении в производство.

Владеть:

- многообразием методов химического превращения сырья и полупродуктов в конечные продукты;
- многообразием химико-технологических способов и приёмов воздействия на химические системы с целью повышения эффективности и экологичности химических производств органического и нефтехимического синтеза.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Общая технология органических веществ и основы промышленной экологии», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные	ПК-1.1. Составляет общий план исследования в области оргсинтеза и детальные планы	Знает основные виды планирования и правила составления планов

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	отдельных стадий	Умеет составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий Владеет навыками составления общего плана исследования и детальных планов отдельных стадий
		ПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной в области синтеза задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов Умеет выбрать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов Владеет навыками экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
Организационно-управленческий	ПК-5 Способен готовить вспомогательную документацию и материалы для привлечения финансирования научной деятельности	ПК-5.1. Готовит материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации	Знает как готовить материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации Умеет готовить материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации Владеет навыками подготовки материалов информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации
		ПК-5.2. Собирает информацию о проводимых	Знает как собирать информацию о проводимых

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
		конкурсах на финансирование научных исследований в выбранной области химии	конкурсах на финансирование научных исследований в выбранной области химии Умеет собирать информацию о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в выбранной области химии Владеет навыками сбора информации о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в выбранной области химии
		ПК-5.3. Готовит вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в выбранной области химии	Знает вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в выбранной области химии Умеет готовить вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в выбранной области химии Владеет навыками подготовки вспомогательной документации для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в выбранной области химии
Организационно-управленческий	ПК-6 Способен контролировать технологические параметры и режимы синтеза полимерных и композиционных материалов	ПК-6.1. Контролирует проведение исследовательских и экспериментальных работ в области синтеза полимерных и композиционных материалов	Знает нормативные документы по проведению исследовательских и экспериментальных работ в области синтеза полимерных и композиционных материалов Умеет анализировать имеющиеся нормативные документы по проведению исследовательских и экспериментальных работ в области синтеза полимерных и композиционных материалов Владеет навыками проведения исследовательских и

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
			экспериментальных работ в области синтеза полимерных и композиционных материалов
		ПК-6.2. Составляет отчеты о подборе оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов	<p>Знает нормативные документы по подбору оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов</p> <p>Умеет планировать работу по составлению отчета о подборе оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов</p> <p>Владет навыками составления отчета о подборе оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Общая технология органических веществ и основы промышленной экологии» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, деловая игра, работа в малых группах.

Аннотация дисциплины «Химия и физика полимеров»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (16 час.) и практические занятия (24 час.), самостоятельная работа студента (104 час., том числе 36 час. на экзамен). Дисциплина «Химия и физика полимеров» входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений (Б1.В.05), реализуется на 1 курсе в 2 семестре.

Язык реализации - русский

Цель курса – приобретение знаний о таких разделах химии как радикальная полимеризация: механизм и кинетика, «живая» полимеризация и блок-сополимеры, стереоспецифичная полимеризация, сополимеризация. Сшивание полимеров, конформационный анализ полимеров и цепная модель. Эластичность: молекулярная теория и физическое поведение, технология вулканизации.

Задачи:

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

Полученные навыки по курсу «Химия и физика полимеров» в дальнейшем будут использоваться при изучении таких дисциплин как Коллоидно-химические основы нанотехнологии, Кремнийорганические соединения, Физикохимия перспективных веществ и материалов и др.

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

- Знание основных разделов органической, неорганической, 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 профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК -1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает общую методологию составления общего плана исследования и детальных планов отдельных стадий
			Умеет профессионально грамотно и четко составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий при синтезе, установлении структуры и изучении реакций соединений
			Владет навыками общего плана исследования и детальных планов отдельных стадий при синтезе, установлении структуры и изучении реакций соединений
		ПК -1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся	Знает, как выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов, при синтезе, установлении структуры

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
		материальных и временных ресурсов	и изучении реакций соединений Умеет выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов, при синтезе, установлении структуры и изучении реакций соединений Владеет навыками выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов при синтезе, установлении структуры и изучении реакций соединений
	ПК-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знать основные патентно-информационные базы данных
Уметь проводить поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных			
Владеть навыками проведения поиска специализированной информации в патентно-информационных базах данных			
ПК-2.2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)		Знать основные методики анализа и обобщения результатов патентного поиска	
			Уметь проводить анализ и обобщение результатов патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии
			Владеть навыками анализа и обобщения результатов патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии
	ПК-6 Способен контролировать технологические параметры и режимы синтеза полимерных и композиционных материалов	ПК-6.1 Контролирует проведение исследовательских и экспериментальных работ в области синтеза полимерных и композиционных материалов	Знать основные принципы проведение исследовательских и экспериментальных работ в области синтеза полимерных и композиционных материалов Уметь проводить исследовательские и экспериментальные работы в области синтеза полимерных и композиционных материалов Владеть навыками проведения исследовательских и экспериментальных работ в области синтеза полимерных и композиционных материалов
		ПК-6.2 Составляет отчеты о подборе	Знать особенности оптимальных параметров и режимов синтеза

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
		оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов	полимерных и композиционных материалов Уметь составлять отчеты о подборе оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов Владеть навыками составления отчетов о подборе оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов

Аннотация дисциплины

Химия современных функциональных и композиционных материалов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной основной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *16 часов*, практических занятий *16 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - *76 часов*.

Язык реализации: русский

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:

- изучить классификацию функциональных материалов, их структурные свойства и особенности,
- изучить современные технологии получения материалов, их обработки;
- овладеть отдельными методами физико-химического анализа материалов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции УК-1, ПК-3, полученные в результате изучения дисциплин «Методология научных исследований в химии», «Нанохимия и нанотехнологии», а также компетенции бакалавриата способности знания и применения свойств химических соединений. Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Супрамолекулярная химия», «Химия современных функциональных и композиционных материалов», «Физико-химия перспективных веществ и материалов», формирующих компетенции ПК-1, ПК-6, также в профессиональной деятельности выпускника.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-6 Способен контролировать технологические параметры и режимы синтеза полимерных и композиционных материалов	ПК-6.1 Контролирует проведение исследовательских и экспериментальных работ в области синтеза полимерных и композиционных материалов	Знать основные принципы проведение исследовательских и экспериментальных работ в области синтеза полимерных и композиционных материалов Уметь проводить исследовательские и экспериментальные работы в области синтеза полимерных и композиционных материалов Владеть навыками проведения исследовательских и экспериментальных работ в области синтеза полимерных и композиционных материалов
		ПК-6.2 Составляет отчеты о подборе оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов	Знать особенности оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов Уметь составлять отчеты о подборе оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов Владеть навыками составления отчетов о подборе оптимальных параметров и режимов синтеза полимерных и композиционных материалов

Аннотация дисциплины

«Руководство научным коллективом в сфере профессиональной деятельности»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной вариативной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *16 часов*, практических занятий *18 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - *110 часов*.

Язык реализации: русский

Цель: приобретение компетенций в организационно-управленческой деятельности научного коллектива.

Задачи:

- 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;
- ознакомить студентов с основными понятиями, используемыми в сфере науки, этическими проблемами науки;
- ознакомить студентов с основами и критериями научного метода, требованиями к написанию научных статей, наукометрическими показателями;
- ознакомить студентов с принципами организации работы научного коллектива.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции бакалавриата в области командной работы, а также УК-1, УК-2, полученные в результате изучения дисциплин «Методология научных исследований в химии», «Научно-исследовательское проектирование». Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Методика преподавания химии в вузе», «Цифровые технологии в химии и химических производствах», формирующих компетенции ПК-1, ПК-3, также в профессиональной деятельности выпускника.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	Знает организацию различных направлений фундаментальной и прикладной химической науки, основные центры РАН и Высшей школы. Умеет составлять программы исследований и определять состав научного коллектива для достижения поставленной цели. Владеет базовыми знаниями, необходимыми для организации научных исследований, подбора команды.
		УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	Знает принципы организации работы коллектива. Умеет определять направления работы команды с учетом особенностей поведения и мнений ее членов. Владеет навыками планирования работ с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов.
		УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	Знает типы конфликтов, особенности конфликтов в научном коллективе. Умеет оценивать риски получения новых знаний и возникающие при этом этические проблемы. Владеет подходами к разрешению конфликтов и противоречий при деловом общении с коллегами по научному коллективу.
		УК-3.4 Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с	Знает организацию науки в России и за рубежом, приемы дискуссии и организации работы коллектива.

		привлечением оппонентов разработанным идеям	Умеет использовать правила организации работы коллектива для обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов. Владеет приемами аргументации, технология возражений.
		УК-3.5 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды	Знает основные направления организации коллективной и индивидуальной работы в научном коллективе. Умеет планировать командную работу и распределять поручения. Владеет подходами к организации коллективной и индивидуальной работы в научном коллективе.
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера	Знает научные базы данных, перечень журналов, специальные термины и грамматические конструкции в изучаемой области. Умеет работать с оригинальными текстами академического и профессионального характера. Владеет навыками работы с работами с оригинальными текстами академического и профессионального характера.
		УК-4.2 Способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает основные направления развития науки в области фундаментальной и прикладной химии. Умеет составлять заявки на гранты. Владеет навыками грамотно, логично и последовательно излагать устные и письменные высказывания в рамках академического и профессионального взаимодействия.
		УК-4.3 Способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает основные направления развития науки и их организацию в области фундаментальной и прикладной химии. Умеет формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции.

			Владеет навыками общения с коллегами по научному коллективу на иностранном языке.
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии	Знает организацию различных направлений фундаментальной и прикладной химической науки, основные центры РАН и Высшей школы. Умеет составлять программы исследований и определять состав научного коллектива для достижения поставленной цели. Владеет базовыми знаниями, необходимыми для организации научных исследований, подбора команды.
		УК-5.2 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	Знает основы управления коллективом в условиях разнообразия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий. Умеет вырабатывать решения с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп. Владеет навыками делового общения, социального и профессионального взаимодействия с учетом особенностей культуры представителей других этносов, различных социальных групп.
		УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	Знает методы управления научным коллективом. Умеет руководить коллективом, обеспечивая создание недискриминационной среды взаимодействия. Владеет методиками интенсификации творческой деятельности научного коллектива.
организационно-управленческий	ПК-4 Способен организовывать работу	ПК-4.1 Планирует и организует работу коллектива в рамках научных и научно-	Знает принципы управления коллективом, организации работ в коллективе.

коллектива по решению задач НИР и НИОКР химической направленности, готовить нормативную и отчетную документацию	технических проектов	Умеет планировать и организовывать работу коллектива. Владеет методиками интенсификации творческой деятельности коллектива.
	ПК-4.2 Осуществляет оперативный контроль за выполнением работ и состоянием рабочих мест	Знает формы контроля выполнения работ и состояния рабочих мест. Умеет правильно организовывать рабочие места, контролировать использование и соблюдение установленных сроков выдачи средств индивидуальной защиты. Владеет методами правильной организации рабочих мест, контроля безопасного проведения исследовательских процессов и использования средств индивидуальной защиты.
	ПК-4.3 Анализирует результаты деятельности коллектива и вносит предложения по ее совершенствованию	Знает показатели, характеризующие результаты деятельности научного коллектива. Умеет провести анализ результативности деятельности научного коллектива и разработать предложения по совершенствованию работы. Владеет навыками анализа результативности деятельности научного коллектива и разработки предложений по совершенствованию работы.
	ПК-4.4 Разрабатывает, внедряет и осуществляет меры контроля за соблюдением подчиненными работниками производственной дисциплины, выполнением трудовых функций, регламентов, эксплуатационных инструкций	Знает понятия производственной дисциплины, выполнение трудовых функций, регламентов, эксплуатационных инструкций. Умеет применять меры контроля за с соблюдением подчиненными работниками производственной дисциплины, выполнением трудовых функций, регламентов, эксплуатационных инструкций. Владеет навыками разработки и обеспечения требований

			системы менеджмента качества
		ПК-4.5 Организует обучение подчиненных работников безопасным приемам и методам труда	Знает безопасные приемы и методы работы в своей профессиональной области. Умеет организовать обучение работников. Владеет методиками организации обучения работников.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Руководство научным коллективом в сфере профессиональной деятельности» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, дискуссия.

Аннотация дисциплины

«Система управления качеством»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы / 144 академических часа. Является частью, формируемой участниками образовательных ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, практических занятий – 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 83 часа.

Язык реализации: Русский.

Цель:

Обучить студентов принципам разработки, внедрения и поддержания работоспособности систем управления качеством процессов, продукции и услуг организаций в соответствии с международными и национальными стандартами ISO серии 9000.

Задачи:

изучение теоретических основ менеджмента качества как инструмента повышения конкурентоспособности продукции, услуг и деятельности организации;

развитие навыков и умений по анализу контекста организации, её бизнес-процессов, жизненного цикла продукции и услуг, а также применения методов статистического управления качеством;

– формирование навыков проектирования системы управления качеством в соответствии с требованиями международного стандарта систем менеджмента ISO 9001-2015 (ГОСТ Р ИСО 9001-2015) для повышения конкурентоспособности научно-исследовательской и производственной деятельности путём реализации цикла Деминга.

– приобретение навыков по подготовке документальной основы для получения Сертификата соответствия требованиям стандарта ISO 9001-2015 (ГОСТ Р ИСО 9001-2015) для выбранной области деятельности.

Для успешного изучения дисциплины «Система управления качеством» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– способность анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук;

– 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. В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий химии, химической технологии или смежных с химией науках	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает факторы, влияющие на конкурентоспособность процессов, продукции и услуг организации, методику проведения SWOT-анализа
			Умеет выделить факторы внутренней и внешней среды организации
		УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации и проектирует процессы по их устранению	Способен произвести SWOT-анализ процессов, продукции и услуг организации
			Знает методики оценки рисков, направленные на выполнение требований ГОСТ Р ИСО 9001-2015
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной	Умеет декомпозировать процессы организации для составления карты рисков
			Владеет навыком идентификации и оценки рисков конкурентоспособности организации
			Знает элементы системы менеджмента качества в соответствии с национальным стандартом ГОСТ Р ИСО 9001-2015

		проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Умеет идентифицировать требования ГОСТ Р ИСО 9001-2015 для контекста организации
			Владеет навыком формулирования задач для внедрения системы менеджмента качества, соответствующий ГОСТ Р ИСО 9001-2015
		УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знает требования стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 к политике, миссии, целям и задачам организации в области качества
			Умеет формулировать цель, средства достижения, задачи и обязательства организации в области качества
			Владеет навыком разработки политики в области качества
		УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости	Знает статистические инструменты мониторинга и анализа для обеспечения качества продукции и услуг
			Умеет идентифицировать требования стандарта к ресурсам, компетентности, осведомленности, внешнему и внутреннему обмену информации
			Владеет навыком разработки документированной информации, соответствующей ГОСТ Р ИСО 9001-2015
		УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования	Знает содержание процессного подхода, риск-ориентированного мышления и группы процессов жизненного цикла в соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО 9001-2015
			Умеет формулировать задачи для внедрения системы менеджмента качества, выбирать инструменты их планирования и реализации на разных этапах жизненного цикла
			Владеет навыком разработки плана внедрения системы менеджмента качества, соответствующей стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2015
		УК-2.5 Осуществляет	Знает требования к оценке результатов деятельности

		мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	организации, улучшений её процессов, продукции и услуг, а также требований стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 к системе менеджмента качества
			Умеет формулировать матрицы ответственности сотрудников, состав контрольных мероприятий и инструментов мониторинга, а также критерии оценки их результативности
			Владеет навыком разработки плана аудита, корректирующих действий для случаев обнаружения несоответствий, а также содержание работ по непрерывному совершенствованию системы менеджмента качества

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

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно-исследовательский	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области анализа объектов производства и окружающей среды	ПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает требования к условиям проведения и содержание процедуры сертификация системы менеджмента качества
			Умеет определить объект аудита для сертификации системы менеджмента качества
			Владеет навыками подготовки документов и презентации процессов системы менеджмента качества с целью прохождения сертификационного аудита и получения сертификата соответствия требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015
		ПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает требования к документации системы менеджмента согласно ГОСТ Р 55568-2013
			Умеет выбирать теоретические и экспериментальные методы для проведения дополнительных испытаний продукции и услуг
			Способен дополнить документацию существующей

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
			системы менеджмента качества результатами дополнительных испытаний для расширения области сертификации и ресертификации системы менеджмента качества

Аннотация дисциплины

«Химия карбонильных соединений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы /108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 4 часов, лабораторных работ – 30 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 74 часа (в том числе на контроль 45 часов).

Язык реализации: *русский*

Цель:

Расширить и углубить компетенции магистранта по одному из основных разделов органической химии – химии карбонильных соединений, без которых не обходится ни одна выпускная квалификационная работа;

- дать понимание принципиальных основ, практических возможностей и ограничений использования карбонильных соединений в органическом синтезе;
- ознакомить с последними наиболее актуальными направлениями в данной области.

Задачи:

- расширить и углубить компетенции по способам синтеза и основным типам реакций моно-, ди-(1,2-, 1,3-, 1,4-, 1,5)-, поликарбонильных соединений;
- сформировать компетенции по выбору оптимальных методов и условий при решения синтетических задач;
- углубить компетенции по правильной интерпретации полученных результаты на основе всей совокупности имеющихся данных, учитывая разноплановость протекающих процессов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать ранее полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии для решения профессиональных задач;

- владение базовыми навыками использования современных методов исследования и анализа веществ и материалов, а также изделий из них;
- способность вести литературный поиск сведений по заданной теме, используя компьютерные технологии;
- способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.

Указанные компетенции получены в результате изучения дисциплин: «Органическая химия», «Неорганическая химия», «Физическая химия», «Биоорганическая химия», «Синтез органических соединений», «Стереохимия»

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине «Химия карбонильных соединений»

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине «Химия карбонильных соединений»

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК -1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает общую методологию составления общего плана исследования и детальных планов отдельных стадий
			Умеет профессионально грамотно и четко составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий при получении и исследовании карбонильных соединений
	ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии,	ПК -1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных	Владет навыками общего плана исследования и детальных планов отдельных стадий при изучении карбонильных соединений
			Знает как выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области карбонильных соединений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
			Умеет выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения

	химической технологии или смежных с химией науках	ресурсов	<p>поставленной задачи в области химии карбонильных соединений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>Владеет навыками выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области химии карбонильных соединений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>
		<p>ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными</p>	<p>Знает как систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными</p> <p>Умеет систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными</p> <p>Владеет навыками систематизации информации, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными в области химии карбонильных соединений</p>
		<p>ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов</p>	<p>Знает как определять возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов в области химии карбонильных соединений</p> <p>Умеет определять возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов</p> <p>Владеет Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов в области химии карбонильных соединений</p>

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

Аннотация дисциплины «Кремнийорганические соединения»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (4 час.) и лабораторные занятия (30 час.), самостоятельная работа студента (74 час., том числе 45 час. на экзамен). Дисциплина «Кремнийорганические соединения» входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.01.02), реализуется на 1 курсе в 2 семестре.

Цель курса – 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.).

Полученные навыки по курсу «Кремнийорганические соединения» в дальнейшем будут использоваться при выполнении научно-исследовательской и выпускной квалификационной работ.

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 профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
-----------	--	--	--

Научно-исследовательский	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знать правила планирования исследования Уметь планировать исследование и выделять отдельные стадии исследования Владеть навыками планирования исследования и детального планы отдельных стадий
		ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знать экспериментальные и расчетно-теоретические методы, необходимые для выполнения экспериментальной части ВКР Уметь выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов Владеть навыками выбора

Научно-исследовательский	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	Знать методологию систематизации и анализа информации, полученной в ходе НИР и НИОКР Уметь сопоставлять информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР с литературными данными Владеть навыками систематизации и
		ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знать методологию определения возможных направлений развития научной исследовательской работы Уметь определять возможные направления развития работ и перспективы

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

Аннотация дисциплины

«Гетерогенный фотокатализ в процессах обработки воды»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (4 час.) и лабораторные занятия (30 час.), самостоятельная работа студента (74 час., том числе 45 час. на экзамен). Дисциплина «Гетерогенный фотокатализ в процессах обработки воды» входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.01.03), реализуется на 1 курсе в 2 семестре.

Язык реализации - русский

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

Задачи:

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

Полученные навыки по курсу «Гетерогенный фотокатализ в процессах обработки воды» в дальнейшем будут использоваться при выполнении научно-исследовательской и выпускной квалификационной работ.

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 профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных статей	Знать правила планирования исследования Уметь планировать исследование
		ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знать экспериментальные и расчетно-теоретические методы, необходимые для выполнения экспериментальной части ВКР
Научно-исследовательский	ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического	ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с	Знать методологию систематизации и анализа информации, полученной в ходе НИР и НИОКР Уметь

	применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных	Знать методологию определения возможных направлений развития научно- исследовательской работы
--	---	--	---

Аннотация дисциплины

Генетика и молекулярная биология

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы/108 академических часов. Является дисциплиной по выбору, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *4 часов*, лабораторных работ *30 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *74 часа*, в том числе на контроль 45 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: специализация теоретической подготовки и углубления знаний студентов в области генетики и клеточной молекулярной биологии клетки – раздел биологии, предметом которого является клетка, элементарная единица живого. Клетка рассматривается как система, включающая в себя отдельные клеточные структуры, их участие в общеклеточных физиологических процессах, пути регуляции этих процессов, а также изучающий основные свойства и проявления жизни на молекулярном уровне.

Задачи:

- 1) развитие у студентов целостного представления о молекулярном уровне организации клетки;
- 2) получение современных знаний о структуре, динамике и функционировании молекулярных ансамблей клетки, молекулярных механизмах развития и функционирования клеток.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: - способность использовать ранее полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии для решения профессиональных задач;

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

-способность вести литературный поиск сведений по заданной теме, используя компьютерные технологии;

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

Указанные компетенции получены в результате изучения дисциплин: «Органическая химия», «Неорганическая химия», «Физическая химия», «Биоорганическая химия», «Синтез органических соединений», «Сtereoхимия»

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК -1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает общую методологию составления общего плана исследования и детальных планов отдельных стадий
			Умеет профессионально грамотно и четко составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий при получении и исследовании карбонильных соединений
		Владет навыками общего плана исследования и детальных планов отдельных стадий при изучении карбонильных соединений	
		ПК -1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной	Знает как выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области карбонильных соединений, исходя из имеющихся материальных и временных

		задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	ресурсов Умеет выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области химии карбонильных соединений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов Владеет навыками выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области химии карбонильных соединений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
	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	Знает как систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными
			Умеет систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными Владеет навыками систематизации информации, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными в области химии карбонильных соединений
		ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знает как определять возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов в области химии карбонильных соединений
			Умеет определять возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов Владеет Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов в области химии карбонильных соединений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол

Аннотация дисциплины

«Целенаправленный синтез органических соединений»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (10 час.) и лабораторные занятия (30 час.), самостоятельная работа студента (104 час., том числе 45 час. на экзамен). Дисциплина «Целенаправленный синтез органических соединений» входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.02.01), реализуется на 1 курсе в 2 семестре.

Язык реализации – русский

Цель курса – формирование 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 оснащенности и уровня мастерства экспериментатора.

Полученные навыки по курсу «Целенаправленный синтез органических соединений» в дальнейшем будут использоваться при изучении таких дисциплин как Медицинская химия с элементами комбинаторики, Избранные главы биоинженерии, Химия гетероциклических соединений и др.

Для успешного изучения дисциплины «Целенаправленный синтез органических соединений» 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 профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
-----------	--	--	--

Научно-исследовательский	ПК-2- Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает алгоритмы поисковой работы по сбору специализированной информации в патентно-информационных базах данных и терминологию в патентоведении Умеет работать с современными поисковыми системами в Интернете Владеет навыками поиска специализированной информации в патентно-информационных базах данных
		ПК-2.2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Знает теоретические основы и методики для практического применения, процедуру составления заявки на патент и изобретения Умеет проводить сравнительный анализ с прототипом, проводить поиск информации в патентно-информационных базах данных, анализировать и обобщать результаты патентного поиска Владеет навыками технологией составления документации, основными приемами поиска методик

Аннотация дисциплины

**«Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих
материалов»**

Аннотация дисциплины

«Электрохимический синтез функциональных материалов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной (модуль) по выбору 2 (ДВ.2) ОП (Б1.В.ДВ.02.03), реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 1 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *10 часов*, лабораторных работ – *30 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *104 часа (в том числе 45 часов – на экзамен)*.

Язык реализации: русский.

Цель:

Познакомить студентов с основными теоретическими представлениями об электрохимических способах формирования функциональных материалов, имеющих разнообразные свойства и используемых 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.

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно-исследовательский	ПК-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает алгоритмы поисковой работы по сбору специализированной информации в патентно-информационных базах данных и терминологию в патентоведении
			Умеет работать с современными поисковыми системами в Интернете
			Владеет навыками поиска специализированной информации в патентно-информационных базах данных
		ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии	Знает теоретические основы и методики электрохимических методов формирования функциональных материалов для практического применения, процедуру составления заявки на патент и изобретения
			Умеет проводить сравнительный анализ с прототипом, проводить поиск информации в патентно-информационных базах данных, анализировать и обобщать результаты патентного поиска о спектральных методах анализа
			Владеет навыками технологией составления документации, основными приемами поиска методик электрохимического синтеза функциональных материалов, навыками планирования

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
			исследований и обработки экспериментальных данных.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электрохимический синтез функциональных материалов» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, работа в малых группах.

Аннотация дисциплины *Избранные главы биохимии*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы/144 академических часа. Является дисциплиной вариативной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 10 часов, лабораторных 30 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 59 часов.

Язык реализации: русский

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. Успешное освоение курса «Избранные главы биохимии» подготовит студентов к проведению научных исследований в области биоорганической химии, биотехнологии и молекулярной биологии.

Задачи:

- сформировать представления о предмете исследования, понятийном аппарате и методологической базе биохимии;
- познакомить студентов с основными этапами развития биохимии, их значением для решения общебиологических и проблем. Формировать представление о современном состоянии и перспективах развития биохимии как направления научной и практической деятельности человека;
- привить умения и навыки практических работ в области биохимии.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: - - способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач - ОПК-1; владение современными компьютерными технологиями при планировании

исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации - ОПК-2; способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях - ОПК-3, полученные в результате изучения таких дисциплин как неорганическая, аналитическая, органическая, биоорганическая химия, общая биология.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные	ПК-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	знает методы поиска специализированной информации в патентно-информационных базах данных умеет проводить поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных владеет навыками поиска специализированной информации в патентно-информационных базах данных
		ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	знает методы анализа и обобщения результатов патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии) умеет анализировать и обобщать результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии) владеет навыками анализа и обобщения результатов патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, круглый стол.

Аннотация дисциплины
«Химия гетероциклических соединений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной вариативной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 14 часов, лабораторных работ – 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу магистранта - 94 часа, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену.

Язык реализации: русский.

Цель: формирование у студентов знаний о номенклатуре, методах получения и основных типах реакций гетероциклических соединений.

Задачи:

- 1) основные принципы синтонного подхода при планировании синтеза гетероциклического соединения;
- 2) классические и современные методы постановки синтетического эксперимента;
- 3) основные типы синтетических реакций с участием гетероциклов.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Химия гетероциклических соединений», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских	ПК-1.1	Знает о последних достижениях в области химии гетероциклических соединений; основные методы исследования органических веществ и материалов
			Умеет спланировать отдельные стадии исследования при наличии

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках		общего плана НИР; обобщать научный материал, применять полученную информацию в новой ситуации.
			Владеет техническими средствами и методами для решения поставленных задач НИР; основами ретросинтетического анализа гетероциклических систем
			Знает основные компьютерные программы для обработки и представления результатов исследования
		ПК-1.2	Умеет применять новые методы исследования для проведения новых реакций и получения новых веществ, интерпретировать спектральные данные полученных соединений, обобщать научный материал, применять полученную информацию в новой ситуации.
			Владеет современными физическими методами установления строения органических соединений, навыками работы с научной литературой и базами данных, навыками представления результатов НИР в виде докладов и отчетов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия гетероциклических соединений» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: метод проектов.

Аннотация дисциплины

«Химия дендримеров»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е. (144 ч.). Учебным планом предусмотрены лекции (14 час.) и лабораторные работы (36 час.), самостоятельная работа студента (94 час., в том числе 36 час. на экзамен). Дисциплина «Химия дендримеров» входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.03.02), реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

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.

Язык реализации: русский

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:

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

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплины неорганическая химия:

ОПК-1.1 - Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

ОПК-1.2 - Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;

ОПК-1.3 - Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;

ОПК-2.1 - Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;

ОПК-2.2 - Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик;

ОПК-2.3 - Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе;

ОПК-2.4 - Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные навыки	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает: о последних достижениях в области химии соединений дендримерной природы; основные методы исследования элементоорганических веществ и материалов Умеет: спланировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР; обобщать научный материал, применять полученную информацию в новой ситуации. Владеет: техническими средствами и методами для решения поставленных задач НИР
		ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает: основные компьютерные программы для обработки и представления результатов исследования Умеет: применять новые методы исследования для проведения новых реакций и получения новых веществ, интерпретировать спектральные данные

			<p>полученных соединений, обобщать научный материал, применять полученную информацию в новой ситуации.</p> <p>Владеет: современными физическими методами установления строения соединений дендримерной природы, навыками работы с научной литературой и базами данных, навыками представления результатов НИР в виде докладов и отчетов</p>
--	--	--	---

Аннотация дисциплины

«Физико-химия перспективных веществ и материалов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной (модуль) по выбору 2 (ДВ.3) ОП (Б1.В.ДВ.03.03), реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *14 часов*, лабораторных работ – *36 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *94 часа (в том числе 36 часов – на экзамен)*.

Язык реализации: русский.

Цель:

Освоение студентами современных представлений о взаимосвязи физико-химических процессов и их закономерностях для получения перспективных веществ и на их основе материалов с заданными свойствами.

Задачи:

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

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно-исследовательский	ПК-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает алгоритмы поисковой работы по сбору специализированной информации в патентно-информационных базах данных и терминологию в патентоведении
			Умеет работать с современными поисковыми системами в Интернете
			Владеет навыками поиска специализированной информации в патентно-информационных базах данных
		ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии	Знает теоретические основы и методики электрохимических методов формирования функциональных материалов для практического применения, процедуру составления заявки на патент и изобретения
			Умеет проводить сравнительный анализ с прототипом, проводить поиск информации в патентно-информационных базах данных, анализировать и обобщать результаты патентного поиска о спектральных методах анализа
			Владеет навыками технологией составления документации, основными приемами поиска методик электрохимического синтеза функциональных материалов, навыками планирования исследований и обработки экспериментальных данных.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физико-химия перспективных веществ и материалов» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, работа в малых группах.

Аннотация рабочей программы дисциплины

«ОМИКС – технологии»

Аннотация рабочей программы дисциплины «Медицинская химия с элементами комбинаторики»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 з.е. (216 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (14 час.) и лабораторные работы (36 час.), самостоятельная работа студента (136 час., том числе 36 час. на экзамен). Дисциплина «Медицинская химия с элементами комбинаторики» входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.04.01), реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Язык реализации: русский.

Цель курса – заключается в формировании у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для проведения исследований в области создания новых лекарственных препаратов.

Задачи:

1. Освоить теоретические основы и методологию комбинаторного синтеза как способа выявления новых биологически активных веществ (БАВ).
2. 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.
3. Изучить математический аппарат QSAR, позволяющий установление функциональной зависимости структура - биологическая активность в ряду исследуемых веществ для создания наиболее активных соединений.

Полученные навыки по курсу «Медицинская химия с элементами комбинаторики» в дальнейшем будут использоваться при изучении таких дисциплин как Целенаправленный синтез органических соединений, Избранные главы биоинженерии, и др.

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 профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии,	ПК-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Знает основные способы систематизации информации, полученную в ходе НИР и НИОКР, ее анализа и сопоставления с литературными данными
			Умеет систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализировать ее и сопоставлять с литературными данными
			Владеет навыками

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	химической технологии или смежных с химией науках		систематизации информации, полученной в ходе НИР и НИОКР, ее анализа и сопоставления с литературными данными
			Знает возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов
		ПК-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Умеет выбрать возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов
			Владет навыками определения возможных направлений развития работ и перспектив практического применения полученных результатов

Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия β -дикетонатов металлов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной части формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается на 2 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 14 часов, лабораторных работ – 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 58 часа

Язык реализации: русский.

Цель дисциплины: формирование теоретической базы знаний и практических навыков синтеза и исследования β -дикетонатов металлов.

Задачи:

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

2. Формирование умений синтезировать и исследовать β -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.)

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

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	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	Знает основные способы систематизации информации, полученную в ходе НИР и НИОКР, ее анализа и сопоставления с литературными данными
			Умеет систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализировать ее и сопоставлять с литературными данными
			Владеет навыками систематизации информации, полученной в ходе НИР и НИОКР, ее анализа и сопоставления с литературными данными
		ПК-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знает возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов
			Умеет выбрать возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов
			Владеет навыками определения возможных направлений развития работ и перспектив практического применения полученных результатов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия β -дикетонатов металлов» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, работа в малых группах.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Коллоидно-химические основы нанотехнологии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.4, частью, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 14 часов, лабораторных работ 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 58 часа (в том числе 36 часов – на экзамен).

Язык реализации: русский.

Цель:

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 термодинамики 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.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, полученные в результате изучения дисциплины «Коллоидная химия».

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Коллоидно-химические основы нанотехнологии», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные компетенции	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.	Знает теоретические основы для глубокого понимания сложных физико-химических процессов, используемых в современных технологиях; умеет анализировать основные принципы явлений, протекающих в дисперсных системах; владеет навыками основными химическими, физическими и техническими аспектами химического промышленного производства.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Электронные технологии поиска научной химической информации»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётную единицу / 36 академических часов. Входит в вариативную часть учебного плана, является факультативной дисциплиной ФТД.1. Реализуется во 2-ом семестре, завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 4 часов, лабораторных работ – 14 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 18 часов.

Язык реализации: русский.

Цель:

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 у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин, неорганическая химия, органическая химия, физическая химия и химическая технология:

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 дисциплине «Химические реакторы», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно-исследовательский	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК 6-1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	Знает способы оценки своих ресурсов и их пределов (личностные, ситуативные, временные); Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания; Владеет навыками оценки свои ресурсов и их пределов (личностные, ситуативные, временные), оптимального

			их использования для успешного выполнения порученного задания
		УК 6-2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	<p>Знает способы определения приоритетов профессионального роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям;</p> <p>Умеет определять приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям;</p> <p>Владеет навыками определения приоритетов профессионального роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям</p>
		УК 6-3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда	<p>Знает способы построения гибкой профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда;</p> <p>Умеет выстраивать гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда;</p> <p>Владеет навыками построения гибкой профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного</p>

			образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда
Научно-исследовательский	ПК-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2-1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает методы поиска специализированной информации в патентно-информационных базах данных; умеет проводить поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных; владеет навыками поиска специализированной информации в патентно-информационных базах данных
		ПК-2-2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	знает методы анализа и обобщения результатов патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии); умеет анализировать и обобщать результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии); владеет навыками анализа и обобщения результатов патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии).

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электронные технологии поиска научной химической информации» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, лабораторные работы.

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Избранные главы биоинженерии»

Аннотация дисциплины

«Электронные технологии поиска научной химической информации»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётную единицу / 36 академических часов. Входит в вариативную часть учебного плана, является факультативной дисциплиной ФТД.1. Реализуется во 2-ом семестре, завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 4 часов, лабораторных работ – 14 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 18 часов.

Язык реализации: русский.

Цель:

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 у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин, неорганическая химия, органическая химия, физическая химия и химическая технология:

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 дисциплине «Химические реакторы», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно-исследовательский	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК 6-1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	Знает способы оценки своих ресурсов и их пределов (личностные, ситуативные, временные); Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания; Владеет навыками оценки свои ресурсов и их пределов (личностные, ситуативные, временные), оптимального их

			использования для успешного выполнения порученного задания
		УК 6-2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	Знает способы определения приоритетов профессионального роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям; Умеет определять приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям; Владеет навыками определения приоритетов профессионального роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям
		УК 6-3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда	Знает способы построения гибкой профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда; Умеет выстраивать гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда; Владеет навыками построения гибкой профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной

			деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда
Научно-исследовательский	ПК-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2-1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает методы поиска специализированной информации в патентно-информационных базах данных; умеет проводить поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных; владеет навыками поиска специализированной информации в патентно-информационных базах данных
		ПК-2-2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	знает методы анализа и обобщения результатов патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии); умеет анализировать и обобщать результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии); владеет навыками анализа и обобщения результатов патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии).

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Английский для химико-технологических целей»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётная единица / 36 академических часов.

Является дисциплиной ФТД. Факультативы ОП (ФТД.В.02) части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом (2 семестр). Учебным планом

предусмотрено практических занятий в объеме 18 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часов.

Язык реализации: английский.

Цель:

сформировать у студентов уровень коммуникативной компетенции, обеспечивающий использование иностранного языка в практических целях в рамках обще-коммуникативной и профессионально-направленной деятельности и готовности к коммуникации в устной и письменной формах на английском языке для решения задач профессиональной деятельности.

Задачи:

1. Формирование иноязычного терминологического аппарата магистрантов (академическая и профессиональная среда).
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.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

УК-4.2 - Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности;

УК-4.3 - Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на иностранных языках и государственном языке РФ;

УК-5.2 - Понимает разнообразие сообществ различных регионов на основе знаний об особенностях их развития и взаимодействия,

полученные в результате изучения дисциплин «Иностранный язык» и «Английский язык для профессиональных / специфических целей (English for Specific Purposes / ESP)».

Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Электронные технологии поиска научно-технической химической информации», «Токсические свойства органических и неорганических веществ», «Английский язык для специальных целей», формирующих следующие компетенции: УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2.

Компетенции выпускника, формируемые в результате изучения дисциплины:

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

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код ПС (при наличии ПС) или ссылка на иные основания	Код трудовой функции (при наличии ПС)	Индикаторы достижения компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский			
ПК-1. - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области анализа объектов производства и окружающей среды	40.008	A/01.6	ПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий
		A/03.6	ПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Тип задач профессионально	ПК-1. - Способен планировать	ПК-1.1. Составляет общий план исследования и	- Знает, как составить общий план исследования и детальные планы отдельных

<p>й деятельности: Научно-исследовательский</p>	<p>работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области анализа объектов производства и окружающей среды</p>	<p>детальные планы отдельных стадий</p>	<p>стадий, используя специальные термины и грамматические конструкции оригинальные тексты академического и профессионального характера - Умеет применять изученные специальные термины и грамматические конструкции оригинальные тексты академического и профессионального характера для составления общего плана исследования и детального плана отдельных стадий. - Владеет основными методами, способами использовать изученные специальные термины и грамматические конструкции и работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера для составления общего плана исследования и детального плана отдельных стадий.</p>
		<p>ПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>	<p>- Знает правила составления различных типов письменных и устных текстов; теорию перевода; имеет необходимый профессиональный словарный запас для осуществления выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов. - Умеет применять полученные знания при создании различных типов письменных и устных текстов, а также их перевода с одного языка на другой для осуществления выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов. - Владеет навыками создания различных типов письменных и устных текстов на русском и иностранном языке для</p>

			академического и профессионального взаимодействия, а также их перевода с одного языка на другой для осуществления выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.
--	--	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Английский для химико-технологических целей» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: дебаты, дискуссии, деловая игра, «мозговой» штурм (Brainstorming), метод «круглого стола», блиц-опрос, парная и командная формы работы

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Токсические свойства органических и неорганических веществ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётная единица / 36 академических часов. Является дисциплиной факультативной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, лабораторных занятий 8 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 12 часов.

Язык реализации: русский

Цель: формирование знаний о видах и действии токсикантов органической и неорганической природы на организм человека.

Задачи:

- формирование знаний о видах и токсических свойствах органических и неорганических веществ;
- формирование понимания взаимосвязи структуры органического вещества с его токсическими свойствами;
- формирование понимания закономерностей токсического действия веществ на организм.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-6, полученные в результате изучения дисциплин «Химия и физика полимеров», «Нанохимия и нанотехнологии», «Химия современных функциональных и композиционных материалов», «Химия карбонильных соединений», «Кремнийорганические соединения», «Гетерогенный фотокатализ в процессах обработки воды». Обучающийся должен быть готов к выполнению синтеза и исследования химических веществ с учетом токсичности веществ и техники безопасности при работе в химической лаборатории, а также при научно-исследовательской работе, преддипломной практики, формирующих профессиональные компетенции, также в профессиональной деятельности выпускника.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
профессиональные	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	Знает классификацию токсикантов, характеристики усиления токсичности вещества в зависимости от химической структуры органических и неорганических соединений Умеет определять токсический эффект, содержание токсичных веществ в объекте Владеет методиками анализа токсичных веществ, навыками определения сравнительной токсичности соединения
		ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знает виды токсического действия вредных веществ на организм человека, способы детоксикации организма Умеет выбрать методы детоксикации организма Владеет навыками соотнесения структуры веществ и их токсическим эффектом

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Токсические свойства органических и неорганических веществ» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: работа в малых группах.