

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 17.10.2023 09:09:26
Уникальный идентификатор:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет аграрных технологий

Кафедра Химии и физико-химических методов исследования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Л.И. Задорожная
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.12.02 Химия высокомолекулярных соединений

по направлению подготовки
по профилю подготовки (специализации)

18.03.01 Химическая технология
Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств

квалификация (степень) выпускника
форма обучения
год начала подготовки

бакалавр
Очная,
2022

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология

Составитель рабочей программы:

старший преподаватель,

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП

27.09.2023

(подпись)

Замковая Вера Александровна

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Химии и физико-химических методов исследования

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

27.09.2023

Подписано простой ЭП

27.09.2023

(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП

заведующий выпускающей

кафедрой

по направлению подготовки

(специальности)

27.09.2023

Подписано простой ЭП

27.09.2023

(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель учебной дисциплины (модуля) «Химия высокомолекулярных соединений» - дать знания в области основ химической науки о полимерах - веществах, значение которых для жизни современного человека, для самых различных отраслей промышленности продолжает оставаться существенными в наступившем 21 веке, знакомство студентов с основами науки о полимерах и ее важнейшими практическим использованием, знание которых необходимо каждому химику, независимо от его последующей узкой специализации.

Задачи учебной дисциплины (модуля) : формирование у студентов основных представлений о строении, структуре, физических состояниях, деформационных (механических) свойствах полимеров в различных состояниях, о специфических свойствах растворов полимеров, о методах синтеза полимеров, специфике химических реакций, обусловленных высокой молекулярной массой полимеров; формирование теоретических представлений о связи свойств полимеров с молекулярной массой, молекулярно-массовым распределением, надмолекулярной структурой и т.д



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина Б1.В.12.02 Химия высокомолекулярных соединений по направлению подготовки бакалавр 18.03.01 Химическая технология относится к дисциплинам по выбору учебного плана подготовки бакалавров ОПОП, обучение осуществляется на завершающем этапе образовательной программы. К данному моменту студентами должны быть получены знания по основным разделам химии (неорганической, аналитической, органической, физической), необходим базовый объем знаний по физике и математике.



3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-2.1	Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности
ОПК-2.2	Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности
ОПК-2.3	Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности
ОПК-2.4	Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристики
ОПК-3.1	Способен освоить и применить в профессиональной деятельности представления о технологии целевого продукта в целом и каждого технологического участка
ОПК-3.2	Способен использовать основные положения и методы социальных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом законодательных норм в области экономики и экологии
ОПК-3.3	Владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ОПК-5.1	Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик
ОПК-5.2	Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений
ОПК-5.3	Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химико-технологического содержания
ОПК-5.4	Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Лаб	КРАТ		
Курс 4	Сем. 8	1	13	26	0.35	33	72.35	3



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	Раздел 1. Общие сведения о высокомолекулярных соединениях Лекция 1. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов. Основные понятия и определения: полимер, олигомер, соотношение понятий «полимеры» и «высокомолекулярные соединения».		2	4					5		
8	Раздел 2. Классификация полимеров и их важнейшие представители Лекция 2. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения звеньев и макромолекулярной цепи. Основные представители. Способы получения. Свойства и области применения		2	4					5		
8	Раздел 3. Структура и свойства макромолекул Лекция 3. Конфигурационная изомерия и конфигурация макромолекулы. Энергетические барьеры внутреннего вращения. Поворотные изомеры и гибкость реальных цепей. Энтропийная (молекулярно-кинетическая) упругость гибкой изолированной цепи		3	4					6		
8	Раздел 4. Методы исследования ВМС. Лекция 3. Методы оценки средних молекулярных масс полимеров: среднемассовой. Среднечисловой осмометрия, криоскопия, эбуллиоскопия, метод концевых групп, электронная микроскопия. Методы определения среднемассовой молекулярной массы: светорассеяние, седиментация в ультрацентрифуге.		2	6					6		
8	Раздел 5. Синтез полимеров Лекция 5. Пути синтеза полимеров: полимеризация и поликонденсация. Понятие о цепном и ступенчатом механизмах роста цепи. Активные центры полимеризационного процесса. Влияние строения мономера на его склонность к		2	4					6		

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	полимеризации по определенному механизму. Термодинамика полимеризации мономеров, содержащих кратные связи и циклических соединений. Полимеризационно-деполимеризационное равновесие. Предельные температуры полимеризации. Радикальная полимеризация и сополимеризация. Радикальная сополимеризация. Способы проведения полимеризации. Полимеризация в массе, растворе, суспензии, эмульсии. Ионная полимеризация и сополимеризация										
8	Лекция 6. Ионная сополимеризация, ее основные отличия от радикальной сополимеризации. Координационно-ионная полимеризация. Стереорегулирование при радикальной полимеризации. Влияние температуры. Стереоспецифическая ионная и координационно-ионная полимеризация. Влияние природы противоиона, растворителя, катализатора на стереорегулирование. Катализаторы Циглера-Натта. Поликонденсация. Типы реакций поликонденсации.		2	4			0.35		5		
	ИТОГО:		13	26			0.35		33		

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Химия высокомолекулярных соединений», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	Раздел 1. Общие сведения о высокомолекулярных соединениях Лекция 1. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов. Основные понятия и определения: полимер, олигомер, соотношение понятий «полимеры» и «высокомолекулярные соединения».	2			Основные понятия и определения: полимер, олигомер, соотношение понятий «полимеры» и «высокомолекулярные соединения».	ОПК-2.2; ОПК-5.2; ОПК-5.3;	Знать: Уметь: Владеть:	Лекция-беседа
8	Раздел 2. Классификация полимеров и их важнейшие представители Лекция 2. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения звеньев и макромолекулярной цепи. Основные представители. Способы получения. Свойства и области применения	2			Основные представители. Способы получения. Свойства и области применения	ОПК-2.2; ОПК-5.2; ОПК-5.3;	Знать: Уметь: Владеть:	Лекция-беседа
8	Раздел 3. Структура и свойства макромолекул Лекция 3. Конфигурационная изомерия и конфигурация макромолекулы. Энергетические барьеры внутреннего вращения. Поворотные изомеры и гибкость реальных цепей. Энтропийная (молекулярно-кинетическая) упругость гибкой изолированной цепи	2			Конфигурационная изомерия и конфигурация макромолекулы.	ОПК-2.2; ОПК-5.2; ОПК-5.3;	Знать: Уметь: Владеть:	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	Раздел 4. Методы исследования ВМС. Лекция 3. Методы оценки средних молекулярных масс полимеров: среднемассовой. Среднечисловой осмометрия, криоскопия, эбуллиоскопия, метод концевых групп, электронная макроскопия. Методы определения среднемассовой молекулярной массы: светорассеяние, седиментация в ультрацентрифуге.	3			Методы оценки средних молекулярных масс полимеров: среднемассовой. Среднечисловой осмометрия, криоскопия, эбуллиоскопия, метод концевых групп, электронная макроскопия. Методы определения среднемассовой молекулярной массы: светорассеяние, седиментация в ультрацентрифуге.	ОПК-2.2; ОПК-5.2; ОПК-5.3;	Знать: Уметь: Владеть:	Лекция-беседа
8	Раздел 5. Синтез полимеров Лекция 5. Пути синтеза полимеров: полимеризация и поликонденсация. Понятие о цепном и ступенчатом механизмах роста цепи. Активные центры полимеризационного процесса. Влияние строения мономера на его склонность к полимеризации по определенному механизму. Термодинамика полимеризации мономеров, содержащих кратные связи и циклических соединений. Полимеризационно-деполимеризационное равновесие. Предельные температуры полимеризации. Радикальная полимеризация и сополимеризация.	2			Понятие о цепном и ступенчатом механизмах роста цепи. Активные центры полимеризационного процесса. Влияние строения мономера на его склонность к полимеризации по определенному механизму. Термодинамика полимеризации мономеров, содержащих кратные связи и циклических соединений. Полимеризационно-деполимеризационное равновесие. Предельные температуры полимеризации. Радикальная полимеризация и сополимеризация. Способы проведения полимеризации. Полимеризация в массе, растворе, суспензии, эмульсии. Ионная	ОПК-2.2; ОПК-5.2; ОПК-5.3;	Знать: Уметь: Владеть:	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Способы проведения полимеризации. Полимеризация в массе, растворе, суспензии, эмульсии. Ионная полимеризация и сополимеризация				полимеризация и сополимеризация			
8	Лекция 6. Ионная сополимеризация, ее основные отличия от радикальной сополимеризации. Координационно -ионная полимеризация. Стереорегулирование при радикальной полимеризации. Влияние температуры. Стереоспецифическая ионная и координационно -ионная полимеризация. Влияние природы противоиона, растворителя, катализатора на стереорегулирование. Катализаторы Циглера -Натта. Поликонденсация. Типы реакций поликонденсации.	2			Влияние природы противоиона, растворителя, катализатора на стереорегулирование. Катализаторы Циглера -Натта. Поликонденсация. Типы реакций поликонденсации.	ОПК-2.2; ОПК-5.2; ОПК-5.3;	Знать: Уметь: Владеть:	Лекция
	ИТОГО:	13						

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО:				

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование симуляционных занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО:				

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
8	Раздел 1. Общие сведения о высокомолекулярных соединениях Лекция 1. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов. Основные понятия и определения: полимер, олигомер, соотношение понятий «полимеры» и «высокомолекулярные соединения».	Лабораторная работа 1. Физико-химические методы исследования полимеров. Классификация полимеров	4		
8	Раздел 2. Классификация полимеров и их важнейшие представители Лекция 2. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения звеньев и макромолекулярной цепи. Основные представители. Способы получения. Свойства и области применения	Лабораторная работа 2. Определение молекулярного веса полимеров химическими методами.	4		
8	Раздел 3. Структура и свойства макромолекул Лекция 3. Конфигурационная изомерия и конфигурация макромолекулы. Энергетические барьеры внутреннего вращения. Поворотные изомеры и гибкость	Лабораторная работа 3. Определение молекулярного веса полимеров физическими методами	5		

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	реальных цепей. Энтропийная (молекулярно-кинетическая) упругость гибкой изолированной цепи				
8	Раздел 4. Методы исследования ВМС. Лекция 3. Методы оценки средних молекулярных масс полимеров: среднемассовой. Среднечисловой осмометрия, криоскопия, эбуллиоскопия, метод концевых групп, электронная микроскопия. Методы определения среднемассовой молекулярной массы: светорассеяние, седиментация в ультрацентрифуге.	Лабораторная работа 4. Открытие органических соединений и функциональных групп в продуктах разложения полимеров.	5		
8	Раздел 5. Синтез полимеров Лекция 5. Пути синтеза полимеров: полимеризация и поликонденсация. Понятие о цепном и ступенчатом механизмах роста цепи. Активные центры полимеризационного процесса. Влияние строения мономера на его склонность к полимеризации по определенному механизму. Термодинамика полимеризации мономеров, содержащих кратные связи и циклических соединений. Полимеризационно -деполимеризационное равновесие. Предельные температуры полимеризации. Радикальная полимеризация и сополимеризация. Радикальная сополимеризация. Способы проведения полимеризации. Полимеризация в массе, растворе, суспензии, эмульсии. Ионная полимеризация и сополимеризация	Лабораторная работа 5. Систематический качественный анализ полимеров	4		
8	Лекция 6. Ионная сополимеризация, ее основные отличия от радикальной сополимеризации. Координационно -ионная полимеризация. Стереорегулирование при радикальной полимеризации. Влияние температуры. Стереоспецифическая ионная и координационно -ионная полимеризация. Влияние природы противоиона, растворителя, катализатора на стереорегулирование. Катализаторы Циглера -Натта. Поликонденсация. Типы реакций поликонденсации.	Лабораторная работа 6. Количественный анализ полимеров.	4		
	ИТОГО:		26		

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	Раздел 1. Общие сведения о высокомолекулярных соединениях Лекция 1. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов. Основные понятия и определения: полимер, олигомер, соотношение понятий «полимеры» и «высокомолекулярные соединения».	Реферат. Подготовка к КР. Работа с учебным материалом.	Сентябрь	6		
	Раздел 2. Классификация полимеров и их важнейшие представители Лекция 2. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения звеньев и макромолекулярной цепи. Основные представители. Способы получения. Свойства и области применения	Составление плана-конспекта, подготовка к коллоквиуму	Сентябрь	5		
	Раздел 3. Структура и свойства макромолекул Лекция 3. Конфигурационная изомерия и конфигурация макромолекулы. Энергетические барьеры внутреннего вращения. Поворотные изомеры и гибкость реальных цепей. Энтропийная (молекулярно-кинетическая) упругость гибкой изолированной цепи	Реферат. Подготовка к КР. Работа с учебным материалом.	Октябрь	5		
	Раздел 4. Методы исследования ВМС. Лекция 3. Методы оценки средних молекулярных масс полимеров: среднемассовой. Среднечисловой осмометрия, криоскопия, эбуллиоскопия, метод концевых групп, электронная микроскопия. Методы определения среднемассовой молекулярной массы: светорассеяние, седиментация в ультрацентрифуге.	Составление плана-конспекта, подготовка к коллоквиуму	Октябрь	5		
	Раздел 5. Синтез полимеров Лекция 5. Пути синтеза полимеров: полимеризация и поликонденсация. Понятие о цепном и ступенчатом механизмах роста цепи. Активные центры полимеризационного процесса. Влияние строения мономера на его склонность к полимеризации по определенному механизму. Термодинамика	Реферат. Подготовка к КР. Работа с учебным материалом.	Ноябрь	6		

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	полимеризации мономеров, содержащих кратные связи и циклических соединений. Полимеризационно -деполимеризационное равновесие. Предельные температуры полимеризации. Радикальная полимеризация и сополимеризация. Радикальная сополимеризация. Способы проведения полимеризации. Полимеризация в массе, растворе, суспензии, эмульсии. Ионная полимеризация и сополимеризация					
	Лекция 6. Ионная сополимеризация, ее основные отличия от радикальной сополимеризации. Координационно -ионная полимеризация. Стереорегулирование при радикальной полимеризации. Влияние температуры. Стереоспецифическая ионная и координационно -ионная полимеризация. Влияние природы противоиона, растворителя, катализатора на стереорегулирование. Катализаторы Циглера -Натта. Поликонденсация. Типы реакций поликонденсации.	Составление плана-конспекта, подготовка к коллоквиуму	Ноябрь	6		
	ИТОГО:			33		

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	сентябрь, МГТУ	Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов.	Конференция	Замковая В.А.	ОПК-2.2; ОПК-5.2; ОПК-5.3;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
----------	--------

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
544.7(07) В 31 Вережников, В.Н. Коллоидная химия поверхностно-активных веществ : учебное пособие / В.Н. Вережников, И.И. Гермашева, М.Ю. Крысин. - СПб. : Лань, 2015. - 304 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Прил.: с. 279-293. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044086 . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 12 экз. - Библиогр.: с. 294-296 (39 назв.). - ISBN 978-5-8114-1929-6	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044086

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ОПК-2.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности			
3	8		Методы разделения и концентрирования
4	4		Информационные технологии
56	56		Физическая химия
7	7		Электрохимия
5	5		Квантовая механика и квантовая химия
5	6		Гидравлика
7	9		Химия и физика твердого тела
6	6		Цифровая трансформация отрасли
5	5		Цифровые технологии в химии
3	8		Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
2	7		Технологии ресурсосбережения в производствах синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
7	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7	8		Коррозия и защита металлов
7	8		Современные электрохимические технологии
7	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
48	67		Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
4	6		Химия окружающей среды
8	7		Химия высокомолекулярных соединений
8	7		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
1	4		Философия науки и техники
1	4		История и методология химии
6	6		Статистическая физика
6	6		Строение молекул
5	3		Кристаллохимия
5	3		Рентгеноструктурный анализ
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			квалификационной работы
4	9		Химия и физика полимеров
4	9		Динамика полимеров
8	8		Компьютерное моделирование производств синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
2	3		Теоретическая и прикладная механика
ОПК-2.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности			
56	56		Физическая химия
7	7		Электрохимия
5	5		Квантовая механика и квантовая химия
4	4		Информационные технологии
3	8		Методы разделения и концентрирования
5	6		Гидравлика
6	6		Цифровая трансформация отрасли
7	9		Химия и физика твердого тела
5	5		Цифровые технологии в химии
3	8		Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
2	3		Теоретическая и прикладная механика
2	7		Технологии ресурсосбережения в производствах синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
7	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7	8		Коррозия и защита металлов
7	8		Современные электрохимические технологии
7	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
48	67		Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
4	6		Химия окружающей среды
8	7		Химия высокомолекулярных соединений
8	7		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
1	4		Философия науки и техники
1	4		История и методология химии



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
6	6		Статистическая физика
6	6		Строение молекул
5	3		Кристаллохимия
5	3		Рентгеноструктурный анализ
4	9		Химия и физика полимеров
4	9		Динамика полимеров
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8	8		Компьютерное моделирование производств синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
ОПК-2.3 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности			
56	56		Физическая химия
4	4		Информационные технологии
7	7		Электрохимия
5	5		Квантовая механика и квантовая химия
5	6		Гидравлика
7	9		Химия и физика твердого тела
3	8		Методы разделения и концентрирования
5	5		Цифровые технологии в химии
6	6		Цифровая трансформация отрасли
3	8		Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
7	8		Коррозия и защита металлов
7	8		Современные электрохимические технологии
2	3		Теоретическая и прикладная механика
2	7		Технологии ресурсосбережения в производствах синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
7	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
48	67		Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
4	6		Химия окружающей среды
8	7		Экзамен по модулю "Модуль получения



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			квалификации "Лаборант химического анализа"
8	7		Химия высокомолекулярных соединений
1	4		Философия науки и техники
1	4		История и методология химии
6	6		Статистическая физика
6	6		Строение молекул
5	3		Кристаллохимия
5	3		Рентгеноструктурный анализ
4	9		Химия и физика полимеров
4	9		Динамика полимеров
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8	8		Компьютерное моделирование производств синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
ОПК-2.4 Обрабатывает данные с использование стандартных способов аппроксимации			численных характеристики
4	4		Информационные технологии
56	56		Физическая химия
7	7		Электрохимия
5	5		Квантовая механика и квантовая химия
5	6		Гидравлика
7	9		Химия и физика твердого тела
3	8		Методы разделения и концентрирования
6	6		Цифровая трансформация отрасли
5	5		Цифровые технологии в химии
3	8		Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
2	3		Теоретическая и прикладная механика
2	7		Технологии ресурсосбережения в производствах синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
7	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7	8		Коррозия и защита металлов
7	8		Современные электрохимические технологии
7	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
48	67		Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
4	6		Химия окружающей среды
8	7		Химия высокомолекулярных соединений
8	7		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
1	4		Философия науки и техники
1	4		История и методология химии
6	6		Статистическая физика
6	6		Строение молекул
5	3		Кристаллохимия
5	3		Рентгеноструктурный анализ
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8	8		Компьютерное моделирование производств синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
4	9		Химия и физика полимеров
4	9		Динамика полимеров
ОПК-3.1 Способен освоить и применить в профессиональной деятельности представления о технологии целевого продукта в целом и каждого технологического участка			
5	6		Гидравлика
4	5		Общая химическая технология
5	6		Процессы и аппараты химической промышленности
2	7		Химические реакторы
4	7		Моделирование химико-технологических процессов
8	8		Системы управления химико-технологическими процессами
8	9		Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
7	8		Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств
2	7		Технологии ресурсосбережения в производствах синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
6	8		Технология синтетических биологически-активных веществ, химико-



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			фармацевтических препаратов и косметических средств
48	67		Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
1	4		Философия науки и техники
1	4		История и методология химии
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8	7		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
4	6		Химия окружающей среды
8	7		Химия высокомолекулярных соединений
ОПК-3.2 Способен использовать основные положения и методы социальных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом законодательных норм в области экономики и экологии			
5	6		Гидравлика
4	5		Общая химическая технология
2	7		Химические реакторы
5	6		Процессы и аппараты химической промышленности
4	7		Моделирование химико-технологических процессов
8	8		Системы управления химико-технологическими процессами
8	9		Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
7	8		Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств
1	7		Технологии ресурсосбережения в производствах синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
6	8		Технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
48	67		Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
4	6		Химия окружающей среды
8	7		Химия высокомолекулярных соединений
8	7		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			химического анализа""
1	4		Философия науки и техники
1	4		История и методология химии
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
ОПК-3.3 Владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий			
4	5		Общая химическая технология
5	6		Гидравлика
5	6		Процессы и аппараты химической промышленности
8	8		Системы управления химико-технологическими процессами
8	9		Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
2	7		Химические реакторы
4	7		Моделирование химико-технологических процессов
6	8		Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств
1	7		Технологии ресурсосбережения в производствах синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
6	8		Технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
48	67		Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
4	6		Химия окружающей среды
8	7		Химия высокомолекулярных соединений
8	7		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
1	1	4	Философия науки и техники
1	1		История и методология химии
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
ОПК-5.1 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик			
56	56		Физическая химия
34	34		Органическая химия
7	7		Электрохимия



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
5	5		Квантовая механика и квантовая химия
5	6		Гидравлика
7	9		Химия и физика твердого тела
6	6		Цифровая трансформация отрасли
5	5		Цифровые технологии в химии
3	8		Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
8	9		Химия природных соединений и основы биохимии
2	7		Химические реакторы
4	7		Моделирование химико-технологических процессов
8	8		Системы управления химико-технологическими процессами
7	6		Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств
8	9		Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
6	8		Технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
7	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7	8		Коррозия и защита металлов
7	8		Современные электрохимические технологии
7	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
48	67		Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
4	6		Химия окружающей среды
8	7		Химия высокомолекулярных соединений
8	7		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
5	9		Защита интеллектуальной собственности
5	9		Патентоведение
8	9		Химия косметических средств
8	9		Средства неотложной медицинской помощи в косметологической практике



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
4	4		Спецпрактикум по органической химии
4	4		Введение в медицинскую и фармацевтическую химию
3	4		Клинико-токсикологический анализ
3	4		Основы токсикологической химии
8	8		Технология готовых лекарственных форм
8	8		Технология биологически активных веществ, иммобилизованных на полимерных носителях
2	2		Ознакомительная практика
56	56		Научно-исследовательская работа
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8	8		Компьютерное моделирование производств синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
ОПК-5.2 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использование физических законов и представлений			
56	56		Физическая химия
34	34		Органическая химия
7	7		Электрохимия
5	5		Квантовая механика и квантовая химия
5	6		Гидравлика
7	9		Химия и физика твердого тела
5	5		Цифровые технологии в химии
6	6		Цифровая трансформация отрасли
3	8		Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
8	9		Химия природных соединений и основы биохимии
2	7		Химические реакторы
4	7		Моделирование химико-технологических процессов
8	8		Системы управления химико-технологическими процессами
8	9		Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
7	6		Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств
6	8		Технология синтетических биологически-активных веществ, химико-



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			фармацевтических препаратов и косметических средств
7	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7	8		Коррозия и защита металлов
7	8		Современные электрохимические технологии
7	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
48	67		Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
4	6		Химия окружающей среды
8	7		Химия высокомолекулярных соединений
8	7		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
5	9		Защита интеллектуальной собственности
5	9		Патентование
8	9		Химия косметических средств
8	9		Средства неотложной медицинской помощи в косметологической практике
4	4		Введение в медицинскую и фармацевтическую химию
4	4		Спецпрактикум по органической химии
3	4		Клинико-токсикологический анализ
3	4		Основы токсикологической химии
8	8		Технология биологически активных веществ, иммобилизованных на полимерных носителях
2	2		Ознакомительная практика
56	56		Научно-исследовательская работа
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8	8		Компьютерное моделирование производств синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
8	8		Технология готовых лекарственных форм
ОПК-5.3 Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химико-технологического содержания			
56	56		Физическая химия
34	34		Органическая химия
7	7		Электрохимия



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
5	5		Квантовая механика и квантовая химия
5	6		Гидравлика
7	9		Химия и физика твердого тела
5	5		Цифровые технологии в химии
6	6		Цифровая трансформация отрасли
3	8		Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
8	9		Химия природных соединений и основы биохимии
2	7		Химические реакторы
8	8		Системы управления химико-технологическими процессами
4	7		Моделирование химико-технологических процессов
8	9		Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
7	6		Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств
6	8		Технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
7	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7	8		Коррозия и защита металлов
7	8		Современные электрохимические технологии
7	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
4	6		Химия окружающей среды
48	67		Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
8	7		Химия высокомолекулярных соединений
8	7		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
5	9		Защита интеллектуальной собственности
5	9		Патентоведение
8	9		Химия косметических средств
8	9		Средства неотложной медицинской помощи в косметологической практике



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
4	4		Введение в медицинскую и фармацевтическую химию
4	4		Спецпрактикум по органической химии
3	4		Клинико-токсикологический анализ
3	4		Основы токсикологической химии
8	8		Технология готовых лекарственных форм
8	8		Технология биологически активных веществ, иммобилизованных на полимерных носителях
2	2		Ознакомительная практика
56	56		Научно-исследовательская работа
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8	8		Компьютерное моделирование производств синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
ОПК-5.4 Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности			
56	56		Физическая химия
34	34		Органическая химия
7	7		Электрохимия
5	5		Квантовая механика и квантовая химия
5	6		Гидравлика
7	9		Химия и физика твердого тела
6	6		Цифровая трансформация отрасли
5	5		Цифровые технологии в химии
3	8		Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
8	9		Химия природных соединений и основы биохимии
2	7		Химические реакторы
4	7		Моделирование химико-технологических процессов
8	8		Системы управления химико-технологическими процессами
8	9		Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
7	6		Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств
6	8		Технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			препаратов и косметических средств
7	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7	8		Современные электрохимические технологии
7	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7	8		Коррозия и защита металлов
48	67		Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
4	6		Химия окружающей среды
8	7		Химия высокомолекулярных соединений
8	7		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
5	9		Защита интеллектуальной собственности
5	9		Патентоведение
8	9		Химия косметических средств
8	9		Средства неотложной медицинской помощи в косметологической практике
4	4		Введение в медицинскую и фармацевтическую химию
4	4		Спецпрактикум по органической химии
3	4		Клинико-токсикологический анализ
3	4		Основы токсикологической химии
8	8		Технология готовых лекарственных форм
8	8		Технология биологически активных веществ, иммобилизованных на полимерных носителях
2	2		Ознакомительная практика
56	56		Научно-исследовательская работа
8	9		Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8	8		Компьютерное моделирование производств синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии					
ОПК-3.3 Владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий					
Знать: основные методы защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; основные цели и задачи безопасности жизнедеятельности и производственного процесса, основные направления и аспекты экологической деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: оценивать степень опасности технологических операций и внешних условий, принимать планомерные и экстренные меры защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: приемами первой помощи, методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности					
ОПК-2.1 Применяет теоретические и полумпирические модели при решении задач химической направленности					
Знать: подходы к решению задач из основных разделов математики, а также их приложения к теоретической химии, принципы математического	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
моделирования химических реакций					
Уметь: использовать математический аппарат при изучении и количественном описании физических процессов и явлений, а также при решении физических задач	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования моделей химических процессов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности					
ОПК-2.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности					
Знать: возможности программных пакетов общего назначения (Microsoft) при решении задач химической направленности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Опрос. КР, тестирование.
Уметь: применять прикладное программное обеспечение при организации решения производственных задач химической направленности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками практического применения программного обеспечения при решении задач химической направленности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности					
ОПК-2.3 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности					
Знать: содержание процессов и самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологией реализации, исходя из целей совершенствования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
я профессионально й деятельности					
Уметь: использовать химические, математические и физические модели; определять возможность рационального использования естественных законов в различных областях науки и техники	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками комплексного и сравнительного анализа состава, строения и химических свойств веществ	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные					
ОПК-5.1 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик					
Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств неорганических и органических веществ; методики химического эксперимента	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: планировать эксперимент способностью самостоятельно на основе анализа литературных данных с учетом класса опасности веществ	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: способностью самостоятельно составлять план исследования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные					
ОПК-5.2 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений					
Знать: теоретические основы базовых химических и физических дисциплин, методы и способы решения исследовательских задач,	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Опрос. КР, тестирование.



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
методики и способы проведения эксперимента, методы математической статистики					
Уметь: использовать информационные ресурсы, анализировать полученные в опытах результаты с использованием методов математической статистики	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками формулирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач, новыми методами исследования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные					
ОПК-5.3 Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химико-технологического содержания					
Знать: основные программные средства, критерии выбора программных средств, их функциональную структуру	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Опрос. КР, тестирование.
Уметь: применять прикладное программное обеспечение при организации решения производственных задач, создавать и изменять конфигурацию информационных систем в соответствии с потребностями и организационно-методологической структурой предприятия, настраивать, администрировать и сопровождать ИС	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками разработки, внедрения и	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
адаптации прикладного программного обеспечения			допускаются пробелы		
ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные					
ОПК-5.4 Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности					
Знать: пути автоматизации производственных процессов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: учитывать основные требования информационной безопасности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами использования информационных и коммуникационных технологий для решения профессиональных задач	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности					
ОПК-2.4 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик					
Знать: математические теории и методы, применяемые при обработке данных	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: использовать основные методы статистической обработки данных и аппроксимации численных характеристик	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами статистической обработки информации, основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата при обработке данных	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии					
ОПК-3.1 Способен освоить и применить в профессиональной деятельности представления о технологии целевого продукта в целом и каждого технологического участка					
Знать: типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета применительно к каждому	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
технологическому участку					
Уметь: осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами управления и регулирования химико-технологических процессов, навыками использования технических средств контроля основных технологических параметров	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии					
ОПК-3.2 Способен использовать основные положения и методы социальных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом законодательных норм в области экономики и экологии					
Знать: основные законы, положения, методы социальных и экономических наук, необходимых при решении профессиональных задач	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: использовать знания, полученные при изучении социальных и экономических наук с учетом законодательных норм в области экономики и экологии	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками использования правовых, экономических и социальных ограничений при решении конкретных инженерно-технических	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
задач в профессиональной сфере					

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тесты:

1. Природные органические полимеры:

A) Нуклеиновые кислоты

B) Тефлон

C) Найлон

D) Полистирол

E) Вискоза

2. При вискозиметрическом методе определения молекулярной массы рассчитывают:

A) Среднюю вязкость раствора

B) Приведенную вязкость раствора

C) Индекс вязкости

D) Кинематическую вязкость системы

E) Число вязкости

3. Классификация полиэлектролитов в соответствии с природой ионногенных групп:

A) Макроанионы

B) Полиоснования

C) Полисоли

D) Ионные пары

E) Макрорадикалы



F) Макрокатионы

4. Кристаллическое состояние характерно для полимеров, обладающих следующей

структурой:

A) Изотактической

B) Вязкой

C) Неупорядоченной

D) Стеклообразной

E) Разветвлённой

F) Аморфной

5. Области физических состояний аморфного полимера на классической

термомеханической кривой:

A) Газообразное

B) Вязкое

C) Вязкотекучее

D) Жидкое

E) Твердое

F) Упорядоченное

E) Кристаллическое

6. Виды инициирования радикальной полимеризации:

A) Осмометрический

B) Термический



С) Эмульсионный

Д) Вещественный

Е) Рекомбинация

7. Реакцией поликонденсации можно получить:

А) Ацетат целлюлозы

В) Нейлон

С) Плексиглас

Д) Фенопласт

Е) Резину

8. В зависимости от структуры фенолформальдегидную смолу можно синтезировать в виде:

А) Урзола

В) Резины

С) Резола

Д) Карбамида

Е) Новолака

9. Карбоцепные полимеры:

А) Полистирол

В) Полиметилметакрилат

С) Капрон



D) Полиэтилентерефталат

E) Нйлон

F) Глифталевая смола

10. Неорганическими полимерами является:

A) Вискоза

B) Крахмал

C) Полисиликат

D) Полиэтилен

E) Полиамид

F) Цеолит

11. из остатков какого вещества построены макромолекулы целлюлозы:

A) α -L-глюкоза

B) α -D-глюкоза

D) β -D-глюкоза

E) сахароза

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Реализация дисциплины осуществляется в соответствии с учебным планом в виде аудиторных занятий, включающих лекционный курс, практические и лабораторные занятия и самостоятельной работы. Основное учебное время выделяется на практическую работу. При изучении учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать: весь ресурс основной и дополнительной учебной литературы, образовательные интернет-ресурсы, лекционный материал и освоить практические умения по электронным методическим указаниям к практическим занятиям и самостоятельной работе студента. Практические занятия



проводятся в виде тестирования, решения задач, проведение семинаров с элементами научной дискуссии, в ходе которой студенты подробно обсуждают теоретический материал, заслушивании презентаций и докладов к ним по актуальным темам дисциплины. Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к практическим занятиям и включает: освоение теоретического материала изложенного в учебной литературе и лекциям с дальнейшим поиском ответом на тестовые задания; поиску ответов на вопросы и ситуационные задачи; заполнение таблиц и зарисовку схем процессов предложенных в методических указаниях по самостоятельной подготовке к практическим занятиям; проработку литературных источников для раскрытия темы реферата и оформления доклада-презентации по выбранной теме. Работа с информационными источниками и учебной литературой рассматривается как самостоятельная деятельность обучающихся по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета. При освоении учебной дисциплины (модуля) обучающиеся самостоятельно решают задачи, заполняют обучающие таблицы, оформляют рабочую тетрадь и представляют результаты выполненных работ на практическом занятии для проверки преподавателем. Написание реферата, способствует формированию навыков и умений в работе с литературой, аналитическому мышлению, раскрытию выбранной темы дисциплины в докладе-презентации; навыков (умений) публичных выступлений, что необходимо в оформлении и защите дипломной работы и будущей практической деятельности. Обучение в группе формирует навыки командной деятельности и коммуникабельность. Освоение дисциплины (модуля) способствует развитию у обучающихся коммуникативных навыков на разных уровнях для решения задач, соответствующих типу профессиональной деятельности, направленных на объект профессиональной деятельности на основе формирования соответствующих компетенций. Текущий контроль освоения дисциплины (модуля) определяется при активном и/или интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя во время решения типовых задач, тестирования, предусмотренных формируемыми компетенциями реализуемой дисциплины (модуля). Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной учебным планом с использованием тестового контроля, контрольных вопросов при собеседовании.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Максанова, Л.А. Высокомолекулярные соединения и материалы на их основе, применяемые в пищевой промышленности : учебное пособие / Максанова Л.А. - Москва : КолосС, 2013. - 213 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953203195.html .	- Режим доступа : по подписке. - ISBN 5-9532-0319-5

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
544.7(07) В 31 Вережников, В.Н. Коллоидная химия поверхностно-активных веществ : учебное пособие / В.Н. Вережников, И.И. Гермашева, М.Ю. Крысин. - СПб. : Лань, 2015. - 304 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Прил.: с. 279-293. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044086 . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 12 экз. - Библиогр.: с. 294-296 (39 назв.). -	ISBN 978-5-8114-1929-6

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znaniy.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znaniy.com/catalog/> IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". - Саратов, 2010 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <http://www.iprbookshop.ru/586.html> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. [/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya](http://www.xumuk.ru/) ХиМиК : сайт о химии / ХиМиК.ру. - Москва, [20??]. - . - URL: <http://www.xumuk.ru/>. Текст: электронный. На сайте размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. <http://www.xumuk.ru/> ChemNet. Россия : Электронная библиотека учебных материалов по химии / Российский фонд фундаментальных исследований, Химический факультет МГУ. - Москва, [19??]. - . - URL: <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>. - Текст: электронный. Электронная библиотека учебных материалов по химии представляет собой



фонд публикаций, подготовленных для информационного обеспечения учебных курсов по химии для студентов и аспирантов химического и ряда других факультетов МГУ, а также абитуриентов и учащихся средней школы. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В данном разделе приводятся требования и критерии оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности в соответствии с набором контролирующих материалов, представленных в предыдущем разделе.

Требования к выполнению тестового задания.

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие: – связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки; – объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений; – справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений; – систематичность - систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста; - гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам; Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов: – закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п.

Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде.

Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил. – открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, 57/63 например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика.

Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»). – установление соответствия - в

данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие; – установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Требования к зачету. Форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
AndroidStudio Свободная лицензия
Autodesk Inventor - учебная версия Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Виртуальные лабораторные работы по дисциплине «Промышленная экология» (12 работ, по 10 лицензий на каждую работу) Контракт № 0376100002720000036 от 15.12.2020 г.

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
ХиМиК : сайт о химии / ХиМиК.ру. - Москва, [20?]. - . - URL: http://www.xumuk.ru/ . Текст: электронный. На сайте размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. http://www.xumuk.ru/
ChemNet. Россия : Электронная библиотека учебных материалов по химии / Российский фонд фундаментальных исследований, Химический факультет МГУ. - Москва, [19?]. - . - URL: http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/ . - Текст: электронный. Электронная библиотека учебных материалов по химии представляет собой фонд публикаций, подготовленных для информационного обеспечения учебных курсов по химии для студентов и аспирантов химического и ряда других факультетов МГУ, а также абитуриентов и учащихся средней школы. http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
ХиМиК : сайт о химии / ХиМиК.ру. - Москва, [20?]. - . - URL: http://www.xumuk.ru/ . Текст: электронный. На сайте размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. http://www.xumuk.ru/
ChemNet. Россия : Электронная библиотека учебных материалов по химии / Российский фонд фундаментальных



Название

исследований, Химический факультет МГУ. - Москва, [19??]. - . - URL: <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>. - Текст: электронный. Электронная библиотека учебных материалов по химии представляет собой фонд публикаций, подготовленных для информационного обеспечения учебных курсов по химии для студентов и аспирантов химического и ряда других факультетов МГУ, а также абитуриентов и учащихся средней школы.
<http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория органической химии; Препараторская (1-324) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Органическая химия»	

