Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.06.2026 12:55:30
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Институт химических технологий и промышленной экологии
Кафедра Органической химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в технику экспериментальных исследований

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль	Инжиниринг техносферы, системы безопасности и экспертиза
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа Введение в технику экспериментальных исследований основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 16.02.2026 г.

Разработчик рабочей программы дисциплины:

доцент В.В. Мелешенкова

Заведующий кафедрой: д-р. фарм. наук, доцент Д.И. Писарев

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Введение в технику экспериментальных исследований» изучается в первом семестре.
Курсовая работа/Курсовой проект –не предусмотрен

1.1. Форма промежуточной аттестации: зачет

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Введение в технику экспериментальных исследований» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.
Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня.

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин:

–Органическая химия

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями освоения дисциплины «Введение в технику экспериментальных исследований» являются:

– изучение норм и правил техники безопасности при выполнении химического эксперимента в лабораторных условиях;

– формирование навыков выполнения стандартных операций лабораторного химического эксперимента по предлагаемым методикам при решении практических задач;

– приобретение навыков грамотного выбора и практического использования методов разделения, очистки и идентификации химических соединений;

– приобретение навыков грамотного выбора и практического использования лабораторной химической посуды, нагревательных и перемешивающих устройств;

– формирование фундаментальных знаний о теоретических основах процессов разделение и очистка химических веществ;

– формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;

– формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенциий и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5. Способен проводить научные исследования по отдельным темам (разделам тем) в области профессиональной деятельности	ИД-ПК-5.1 Сбор, обработка, анализ и обобщение научно-технической информации в соответствующей области знаний ИД-ПК-5.2 Планирование проведения экспериментальных исследований ИД-ПК-5.3 Обработка результатов эксперимента	– Грамотно использует правила техники безопасности при выполнении химического эксперимента в лабораторных условиях; – Демонстрирует навыки выполнения стандартных операций лабораторного химического эксперимента по предлагаемым методикам при решении практических задач; – Применяет логико-методологический инструментарий при выборе методов разделения, очистки и идентификации химических соединений; – Критически и самостоятельно осуществляет выбор лабораторной химической посуды, нагревательных и перемешивающих устройств для проведении химического эксперимента в лабораторных условиях; – Использует знания о теоретических основах процессов разделение и очистка химических веществ при проведении химического эксперимента; – Грамотно использует навыки научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	3	**з.е.**	96	**час.**

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	**форма промежуточной аттестации**	**всего, час**	**Контактная аудиторная работа, час**				**Самостоятельная работа обучающегося, час**		
			лекции, час	**практические занятия, час**	**лабораторные занятия, час**	**практическая подготовка, час**	***курсовая работа/ курсовой проект***	**самостоятельная работа обучающегося, час**	**промежуточная аттестация, час**
1 семестр	зачет	96	16		34			46	
Всего:	зачет	96	16		34			46	

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины:

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы					Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа				Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
ПК-5; ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3	**Раздел I. Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории**			**1**		**2**	Формы текущего контроля по разделу I: 1. Дискуссия 2. Письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы
	Лабораторная работа № 1.1 Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории			1		2	
ПК-5; ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3	**Раздел II. Основная лабораторная химическая посуда**	**2**		**3**		**5**	Формы текущего контроля по разделу II: 1. Дискуссия 2. Письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы
	Тема 2.1 Основная лабораторная химическая посуда. Перемешивание, нагревание и охлаждение реакционных смесей	2					
	Лабораторная работа № 2.1 Ознакомление с лабораторной посудой. Сборка прибора			3		5	
ПК-5; ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3	**Раздел III. Химические реактивы их классификация и степень чистоты**	**3**		**4**		**6**	Формы текущего контроля по разделу III: 1. Дискуссия 2. Письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы
	Тема 3.1 Химические реактивы их классификация и степень чистоты	1					
	Тема 3.2 Определение некоторых физических констант веществ	1					
	Тема 3.3 Методы высушивания реагентов и растворителей	1					
	Лабораторная работа № 3.1 Приготовление растворов заданной концентрации			2		3	
	Лабораторная работа № 3.2 Определение некоторых физических констант веществ			2		3	
ПК-5; ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3	**Раздел IV. Разделение и очистка органических веществ методом перегонки**	**4**		**4**		**5**	Формы текущего контроля по разделу IV: 1. Дискуссия 2. Письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы
	Тема 4.1 Перегонка при атмосферном давлении и ректификация	2					
	Тема 4.2 Перегонка жидкостей при пониженном давлении и с водяным паром	2					
	Лабораторная работа № 4.1 Очистка этанола методом перегонки			4		5	
ПК-5; ИД-ПК-5.1	**Раздел V. Разделение и очистка органических веществ методом перекристаллизации**	**2**		**6**		**5**	Формы текущего контроля по разделу V: 1. Дискуссия

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы					Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа				Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3	Тема 5.1 Разделение и очистка органических веществ методом перекристаллизации	2					2. Письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы
	Лабораторная работа № 5.1 Очистка бензойной кислоты методом перекристаллизации			6		5	
ПК-5; ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3	**Раздел VI. Очистка органических веществ методом сублимации (возгонки) и экстракции**	**2**		**4**		**10**	Формы текущего контроля по разделу VI: 1. Дискуссия 2. Письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы
	Тема 6.1 Очистка органических веществ методом сублимации (возгонки)	1					
	Тема 6.2 Разделение и очистка органических веществ методом экстракции						
	Лабораторная работа № 6.1 Очистка фталевого ангидрида методом сублимации	1		2		5	
	Лабораторная работа № 6.1 Экстракция анилина			2		5	
ПК-5; ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3	**Раздел VII. Хроматографические методы разделения и идентификации химических соединений**	**3**		**6**		**4**	Формы текущего контроля по разделу VII: 1. Дискуссия 2. Письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы
	Тема 7.1 Основные закономерности и понятия хроматографии. Классификация хроматографии.	1					
	Тема 7.2 Применение различных методов хроматографии. Описание процессов хроматографического разделения						
	Лабораторная работа № 7.1 Тонкослойная хроматография	2		6		4	
ПК-5; ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3	**Раздел VIII. Планирование и проведение синтеза органических соединений**			**6**		**2**	Формы текущего контроля по разделу VIII: 1. Дискуссия 2. Письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы
	Лабораторная работа № 8.1 Расчет синтеза органического соединения			6		2	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
ПК-5; ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3	Зачет					**7**	зачет проводится в устной/письменной форме по билетам согласно программе зачета
	ИТОГО за семестр	**16**		**34**		**46**	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	**Раздел I. Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории**	
	Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории	Приведите 5 общих правил поведения в химической лаборатории. Действия при возникновении очага возгорания в лаборатории. Что следует предпринять, если в лаборатории разбили термометр. Основные правила личной гигиены при работе с химическими соединениями. Правила техники безопасности при работе со стеклянной и фарфоровой посудой. Правила работы с концентрированными кислотами и твердыми щелочами. Правила приготовления растворов кислот и щелочей. Правила работы с электрическими плитками. Первая помощь при поражении электрическим током. Правила работы с легковоспламеняющимися жидкостями. Правила обращение со спиртовкой. Правила работы с щелочными металлами. Основные правила работы с токсичными соединениями. Меры безопасности и первая помощь при отравлении. Действия предпринимаемые при попадании в глаза щелочи или кислоты. Неотложная помощь при ожогах кислотами и щелочами. Первая помощь при термических и химических ожогах.
Раздел II.	**Раздел II. Основная лабораторная химическая посуда**	
Тема 2.1	Основная лабораторная химическая посуда. Перемешивание, нагревание и охлаждение реакционных смесей	Химическая посуда для проведения химического синтеза и принципы ее выбора. Очистка и сушка химической посуды. Нагревание и охлаждение реагентов и реакционных смесей. Случаи использования водяных, песчаных и металлических (сплава Вуда) бань. Перемешивание устройства и принципы их выбора.
Раздел III.	**Химические реактивы их классификация и степень чистоты**	
Тема 3.1	Химические реактивы их классификация и степень чистоты	Обозначение, квалификация, процентное содержание основного химического вещества, цвет маркировочной полосы химических реактивов в соответствии с ГОСТ 13867-68. Классификация химических реактивов по степени опасности согласно СанПиН. Приготовление растворов. Способы выражения концентрации веществ в растворе. Формулы перехода от одних выражений концентраций растворов к другим. Измерение объема и плотности жидких веществ.
Тема 3.2	Определение некоторых физических констант веществ	Методы определения плотности жидких веществ. Зависимость плотности от температуры Методы определения температуры плавления твердых веществ. Методы определения температуры кипения жидких веществ. Методы определения показателя преломления.
Тема 3.3	Методы высушивания реагентов и растворителей	Методы осушения твердых реагентов. Методы осушения жидких реагентов
Раздел IV.	**Разделение и очистка органических веществ методом перегонки**	
Тема 4.1	Перегонка при атмосферном давлении и ректификация	Что называют температурой кипения вещества, как она может быть понижена. Первый и второй закон Гиббса-Коновалова. Теоретические основы процесса перегонки. Область использования перегонки. Виды перегонки в зависимости от свойств разделяемых веществ.
Тема 4.2	Перегонка жидкостей при пониженном давлении и с водяным паром	Теоретические основы процесса перегонки при пониженном давлении. Область использования перегонки при пониженном давлении. Теоретические основы процесса перегонки с водяным паром. Область использования перегонки с водяным паром.
Раздел V.	**Разделение и очистка органических веществ методом перекристаллизаци**	
Тема 5.1	Разделение и очистка органических веществ методом перекристаллизации	Теоретические основы метода перекристаллизации. Область использования перекристаллизация из раствора. Требования, предъявляемые к растворителю при перекристаллизации. Основные этапы процесса перекристаллизации. Концепция подбора растворителя для перекристаллизации. Методика подбора количества растворителя необходимое для перекристаллизации.

Раздел VI.	**Очистка органических веществ методом сублимации (возгонки) и экстракции**	
Тема 6.1	Очистка органических веществ методом сублимации (возгонки)	Теоретические основы возгонки. Что происходит при возгонке. Какие вещества подвергаются возгонке. Температура возгонки и как ее можно регулировать. Как нужно нагревать вещество при возгонке, чтобы избежать значительных потерь. Способ увеличения скорости сублимации.
Тема 6.2	Разделение и очистка органических веществ методом экстракции	Теоретические основы метода экстракции. Коэффициент распределения. Движущая сила процесса экстракции. Требования к растворителю применяемый для экстракции. Какие органические вещества невозможно извлечь экстракцией. Как понизить растворимость в воде экстрагируемого вещества. Посуда применяемая для экстракции Техника проведения процесса экстракции. Методы предотвращения образования эмульсий при экстракции. Методы удаления следов кислоты или щелочи из органической фазы.
Раздел VII.	**Хроматографические методы разделения и идентификации химических соединений**	
Тема 7.1	Основные закономерности и понятия хроматографии. Классификация хроматографии.	Основные закономерности и понятия хроматографии. Классификация хроматографии.
Тема 7.2	Применение различных методов хроматографии. Описание процессов хроматографического разделения	Адсорбционная хроматография. Распределительная хроматография. Молекулярно-ситовая хроматография (гель-фильтрация, гель-проникающая, эксклюзионная хроматография). Ионообменная хроматография. Биоспецифическая хроматография (аффинная, биоаффинная, хроматография по сродству).
Раздел VIII.	**Планирование и проведение синтеза органических соединений**	
Тема 8.1	Планирование и проведение синтеза органических соединений	Планирование и проведение синтеза органических соединений. Ведение записей в лабораторном журнале.

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

– подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, зачету;

– изучение учебных пособий;

– изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

– подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;

– подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

– проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;

– проведение консультаций перед зачетом;

– консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования.

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующие разновидности реализации программы с использованием ЭО и ДОТ.

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	**использование ЭО и ДОТ**	**объем, час**	**включение в учебный процесс**
смешанное обучение	лекции	16	в соответствии с расписанием учебных занятий

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	**Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации**	**Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации**	**Показатели уровня сформированности**		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	**общепрофессиональной(-ых) компетенций**	**профессиональной(-ых) компетенции(-й)**
					ПК-5; ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3
высокий		отлично			Обучающийся: - показывает четкие системные знания правила техники безопасности при выполнении химического эксперимента в лабораторных условиях; - демонстрирует навыки выполнения стандартных операций лабораторного химического эксперимента по предлагаемым методикам при решении практических задач; - исчерпывающе и логически стройно излагает логико-методологический инструментарий при выборе методов разделения, очистки и идентификации химических соединений; - критически и самостоятельно осуществляет выбор лабораторной химической посуды, нагревательных и перемешивающих устройств для проведении химического эксперимента в лабораторных условиях; - показывает четкие системные знания и представления о теоретических основах процессов разделение и очистка химических веществ при проведении химического эксперимента; - демонстрирует навыки научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности.

повышенный		хорошо			Обучающийся: - показывает четкие системные знания правила техники безопасности при выполнении химического эксперимента в лабораторных условиях, допускает единичные негрубые ошибки; - демонстрирует навыки выполнения стандартных операций лабораторного химического эксперимента по предлагаемым методикам при решении практических задач; - исчерпывающе и логически стройно излагает логико-методологический инструментарий при выборе методов разделения, очистки и идентификации химических соединений; - критически и самостоятельно осуществляет выбор лабораторной химической посуды, нагревательных и перемешивающих устройств для проведении химического эксперимента в лабораторных условиях, допускает единичные негрубые ошибки; - дает развернутые и частично верные ответы на вопросы о теоретических основах процессов разделение и очистка химических веществ при проведении химического эксперимента; - демонстрирует навыки научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности.

базовый		удовлетворительно			Обучающийся: - с неточностями излагает знания и представления о правилах техники безопасности при выполнении химического эксперимента в лабораторных условиях; - демонстрирует фрагментарные навыки выполнения стандартных операций лабораторного химического эксперимента по предлагаемым методикам при решении практических задач; - испытывает серьёзные затруднения при выборе методов разделения, очистки и идентификации химических соединений; - испытывает серьёзные затруднения при выборе лабораторной химической посуды, нагревательных и перемешивающих устройств для проведении химического эксперимента в лабораторных условиях; - с неточностями излагает ответы на вопросы о теоретических основах процессов разделение и очистка химических веществ при проведении химического эксперимента; - с трудом демонстрирует навыки научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности.
низкий		неудовлетворительно	Обучающийся: - испытывает серьёзные затруднения при изложении знаний правила техники безопасности при выполнении химического эксперимента в лабораторных условиях; – демонстрирует фрагментарные навыки выполнения стандартных операций лабораторного химического эксперимента по предлагаемым методикам при решении практических задач, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – - испытывает серьёзные затруднения при выборе методов разделения, очистки и идентификации химических соединений, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; - испытывает серьёзные затруднения при выборе лабораторной химической посуды, нагревательных и перемешивающих устройств для проведении химического эксперимента в лабораторных условиях; - испытывает серьёзные затруднения при ответах на вопросы о теоретических основах процессов разделение и очистка химических веществ при проведении химического эксперимента; - с трудом демонстрирует навыки научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности.		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Введение в технику экспериментальных исследований» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Вопросы к защите лабораторных работ по разделу «Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории»	Контрольные вопросы к защите лабораторных работ 1. Приведите 5 общих правил поведения в химической лаборатории. 2. Что следует предпринять, если в лаборатории возник очаг возгорания? 3. Что следует предпринять, если в лаборатории разбили термометр? 4. Приведите основные правила личной гигиены при работе с химическими соединениями 5. Правила техники безопасности при работе со стеклянной и фарфоровой посудой. 6. Правила работы с концентрированными кислотами и твердыми щелочами. Правила приготовления растворов кислот и щелочей. 7. Правила работы с электрическими плитками. Первая помощь при поражении электрическим током. 8. Правила работы с легковоспламеняющимися жидкостями. 9. Правила обращение со спиртовкой. 10. Правила работы с щелочными металлами. 11. Основные правила работы с токсичными соединениями. Меры безопасности и первая помощь при отравлении. 12. Какие действия следует предпринять при попадании в глаза щелочи или кислоты? 13. Неотложная помощь при ожогах кислотами и щелочами. 14. Первая помощь при термических и химических ожогах.
2	Вопросы к защите лабораторных работ по разделу «Разделение и очистка органических веществ методом перегонки»	Контрольные вопросы к защите лабораторных работ 1. На различии в каких свойствах соединений основана перегонка как метод разделения и очистки веществ? 2. Что такое температура кипения и от чего она зависит? 3. Какой процесс называют простой перегонкой? 4. В каких случаях при перегонке жидкостей используется холодильник Либиха, а в каких – воздушный холодильник? 5. Каково назначение «кипятильников»? Когда их следует вносить в жидкость? 6. С какой скоростью проводится перегонка? Когда следует ее заканчивать? 7. По каким критериям судят о степени чистоты полученного препарата? 8. Как перегоняют смеси веществ с близкими температурами кипения? 9. Что такое ректификация? Чем этот процесс отличается от простой перегонки?

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		10. В каких случаях применяют перегонку при пониженном давлении? Какие колбы используют при вакуумной перегонке? Почему? 11. Для чего используют перегонку с водяным паром? Какими свойствами должно обладать вещество, чтобы его можно было перегонять с водяным паром? 12. Почему перед перегонкой жидкого органического вещества его необходимо освободить от влаги? Как это можно сделать? 13. На чем основан процесс сушки органических растворителей неорганическими осушителями. Какое соотношение между осушителем и осушающим раствором. 14. Жидкое органическое вещество разлагается выше 150 °С и кипит при атмосферном давлении при 174 °С. Какой вид перегонки нужно выбрать для его очистки?
3	Вопросы к защите лабораторных работ по разделу «Разделение и очистка органических веществ методом перекристаллизаци»	Контрольные вопросы к защите лабораторных работ 1. Различие в каких свойствах твердых веществ лежит в основе перекристаллизации как метода очистки? 2. На чем основан метод перекристаллизации. 3. Укажите основные требования, предъявляемые к растворителю при перекристаллизации и как его подбирают? 4. Какие стадии включает процесс перекристаллизации? На какой из них разделяются примеси и основное вещество? 5. Как осуществить процесс кристаллизации, если: а) основное вещество растворяется лучше, чем примеси; б) основное вещество растворяется хуже, чем примеси. 6. Какая посуда используется для проведения перекристаллизации? 7.Почему спирты мало пригодны для перекристаллизации карбоновых кислот? 8. Как очистить вещество от окрашенных примесей. 9. Как высушивают кристаллы после перекристаллизации? 10. По какому критерию можно оценить степень чистоты полученного вещества?
4	Вопросы к защите лабораторных работ по разделу «Очистка органических веществ методом сублимации (возгонки)»	Контрольные вопросы к защите лабораторных работ 1. Что такое возгонка, на чем она основана. 2. Что происходит при возгонке. 3. Какие вещества подвергаются возгонке. 4. Какая температура называется температурой возгонки и как ее можно регулировать? 5. Как нужно нагревать вещество при возгонке, чтобы избежать значительных потерь. 6. Способ увеличения скорости сублимации? 7. В чем преимущества возгонки как метода очистки перед перекристаллизацией?
5	Вопросы к защите лабораторных работ по разделу «Химические реактивы их	Контрольные вопросы к защите лабораторных работ 1. Что такое плотность вещества? 2. Как определяют плотность жидких веществ? 3. Как плотность жидких веществ зависит от температуры?

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
	классификация и степень чистоты»	4. Какой объем воды и H2SO4 (ω = 90%; ρ = 1,8144 г/мл) необходимо смешать чтобы приготовить 30 г 45%-ного раствора H2SO4 5. Рассчитайте, сколько нужно взять воды и твердой KOH, чтобы приготовить 50 мл 25,36 %-ного раствора KOH ρ = 1,240 г/мл. 6. Определить массовую долю азотной кислоты в 10 молярном ее растворе, плотность которого 1,30 г/мл.

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания
		Пятибалльная система
Вопросы к защите лабораторных работ	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.	*5*
	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.	*4*
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.	*3*
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.	*2*
	Работа не выполнена.	

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Зачет в устной форме по билетам	Вариант 1 1 Какие действия следует предпринять при попадании в глаза щелочи или кислоты? 2 На чем основан процесс сушки органических растворителей неорганическими осушителями. Какое соотношение между осушителем и осушающим раствором. 3 Что называют температурой кипения вещества, как она может быть понижена? Какие виды перегонки применяют в зависимости от свойств разделяемых веществ.

4 На чем основан метод перекристаллизации. Как определяют температуру плавления органических сульфокислот?
5 На чем основан метод экстракции? Как удалить следы кислоты или щелочи из органической фазы.
6 На чем основано разделение веществ методом ГЖХ? Как построена блок-схема газового хроматографа? Каковы области применения и недостатки метода ГЖХ?
7 Сколько нужно взять $CaCl_2$ и воды, чтобы приготовить 75 мл 16%-ного раствора $\rho = 1{,}139$ г/мл.
8 Сколько нужно добавить воды к 55 мл 36%-ного раствора KOH $\rho = 1{,}358$ г/мл, чтобы получить 25%-ный раствор.
9 При анализе смеси антибиотиков методом тонкослойной хроматографии на хроматограмме было обнаружено пятно, расстояние от центра которого до линии старта составило 15.5 мм, длина пробега фронта элюента 150 мм. Какому из приведенных антибиотиков соответствует это пятно (даны величины факторов удерживания веществ в данной системе хроматографирования)?
A. 6-аминопенициллановая кислота Rf = 0.26 B. Феноксипеницилин Rf = 0.10
C. Линкозамид Rf = 0.35 D. Хлорамфеникол Rf = 0.78
10 При анализе смеси антибиотиков ряда пенициллина с применением методики тонкослойной хроматографии с тремя веществами – свидетелями на проявленной хроматограмме было обнаружено всего восемь пятен. Сколько антибиотиков находится в исследуемой смеси?
A. 5 Б. 4 C. 3 D. 8

Вариант 2

1 Первая помощь при термических и химических ожогах.
2 В каких случая используют водяные, песчаные и металлические (сплава Вуда) бани?
3 На чем основано разделение смеси путем перегонки. Какие виды перегонки применяют в зависимости от свойств разделяемых веществ.
4 На чем основан метод перекристаллизации. Как определяют количество растворителя необходимое для перекристаллизации?
5 На чем основан метод экстракции? Каким требованиям должен удовлетворять растворитель, применяемый для экстракции?
6 На чем основано хроматографическое разделение веществ в случае ионообменной хроматографии. Для решение каких задач применяется данный метод хроматографии?
7 Сколько нужно взять NaOH и воды, чтобы приготовить 60 мл 26%-ного раствора $\rho = 1{,}285$ г/мл
8 Сколько нужно добавить воды к 50 мл 56%-ного раствора HNO_3 $\rho = 1{,}351$ г/мл, чтобы получить 35%-ный раствор.
9 При анализе смеси липидов методом тонкослойной хроматографии на хроматограмме было обнаружено пятно, расстояние от центра которого до линии старта составило 85мм, длина пробега фронта элюента 200 мм. Какому из приведенных липидов соответствует это пятно (даны величины факторов удерживания веществ в данной системе хроматографирования)?
A. фосфатидилхолин (лецитин) Rf = 0.15 B. тристеароилглицерин Rf = 0.65
C. церамид Rf = 0.43 D. трипальмитоилглицерин Rf = 0.77
10 При анализе смеси антибиотиков ряда пенициллина с применением методики тонкослойной хроматографии с тремя веществами – свидетелями на проявленной хроматограмме было обнаружено всего семь пятен. Сколько антибиотиков находится в исследуемой смеси?
A. 4 B. 5 C. 8 D. 3

Вариант 3

	1	Правила работы с концентрированными кислотами и твердыми щелочами. Правила приготовления растворов кислот и щелочей.
	2	Обозначение, квалификация, процентное содержание основного химического вещества, цвет маркировочной полосы химических реактивов в соответствии с ГОСТ 13867-68
	3	Сформулируйте первый и второй закон Гиббса-Коновалова. Что происходит в процессе перегонки. Какие виды перегонки применяют в зависимости от свойств разделяемых веществ.
	4	На чем основан метод перекристаллизации. Как подбирают растворитель для перекристаллизации?
	5	На чем основан метод экстракции? Как можно распознать водный и органический слой? Как рекомендуется выливать водный раствор из делительной воронки и как – органический?
	6	На чем основано разделение веществ методом ВЭЖХ? Как построена блок-схема жидкостного хроматографа? Каковы области применения ВЭЖХ?
	7	Сколько нужно взять KBr и воды, чтобы приготовить 100 мл 28%-ного раствора $\rho = 1{,}238$ г/мл
	8	Сколько нужно добавить воды к 40 мл 40%-ного раствора NaOH $\rho = 1{,}437$ г/мл, чтобы получить 15%-ный раствор.
	9	При анализе смеси антибиотиков методом тонкослойной хроматографии на хроматограмме было обнаружено пятно, расстояние от центра которого до линии старта составило 18.5 мм, длина пробега фронта элюента 150 мм. Какому из приведенных антибиотиков соответствует это пятно (даны величины факторов удерживания веществ в данной системе хроматографирования)? A. Феноксипеницилин Rf = 0.12 B. Линкозамид Rf = 0.35 C. Хлорамфеникол Rf = 0.78 D. 6-аминопенициллановая кислота Rf = 0.26
	10	При анализе смеси антибиотиков ряда пенициллина с применением методики тонкослойной хроматографии с тремя веществами – свидетелями на проявленной хроматограмме было обнаружено всего семь пятен. Сколько антибиотиков находится в исследуемой смеси? A. 4 B. 5 C. 8 D. 3

5.1. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	**Критерии оценивания**	**Шкалы оценивания**
Наименование оценочного средства		**Пятибалльная система**
Зачет: устный опрос	Обучающийся знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.	зачтено
	Обучающийся не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.	не зачтено

5.1. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- опрос		зачтено/не зачтено
Промежуточная аттестация зачёт		зачтено/не зачтено
Итого за дисциплину		

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- групповые и индивидуальные дискуссии;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

19071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 5, ауд. 5206, 5204	
№ и наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, помещений предназначенных для практической подготовки	**Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, помещений предназначенных для практической подготовки**
- учебная аудитория№ 5206 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ноутбук; проектор, экран Компьютер в комплекте с выходом в Интернет
- учебная аудитория №5204 - лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Химические лаборатории кафедры органической химии, оборудованные вытяжной вентиляцией, лабораторными столами с подведённым водопроводом и розетками электропитания. Лабораторные стенды, набор стеклянной лабораторной посуды, набор реактивов для проведения экспериментальных работ. Оборудование: нагревательные приборы (колбонагреватели, электроплитки), механические мешалки, гомогенезаторы, испаритель ротационный ИР-12М, испаритель НВО, мешалки верхнеприводные, гомогенезаторы, прибор рефрактометр МРФ, спектрофотометр Perkin Elmer, спектрофотометр Спекорд М-40, спектрофотометр СФ-26, установка УЗУ-025, хроматограф «Хром-5», хроматограф «Кристаллолюкс-4000», жидкостной хроматограф «Gilson» высокого давления, прибор Datacolor, микроскоп Микмед-100-1, РМС pH-метрия, прибор для определения температуры плавления, ультрофиолетовая лампа VL-6LC, стерилизатор ШСУ, мешалки магнитные с подогревом,

	колбонагреватели.
- помещение для самостоятельной работы	Компьютер в комплекте с выходом в Интернет

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	**Параметры**	**Технические требования**
Персональный компьютер/ ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Закускин С.Г., Крахина Н.Б., Моисеева Л.В., Репин А.Г.	Основы эксперимента	Учебное пособие	М.: МГУДТ	2012		15
2	Пожарский А.Ф., Гулевская А.В., Дябло О.В., Озерянский В.А.	Практикум по органической химии	Учебник	Ростов-на-Дону : Издательство ЮФУ	2009	https://znanium.com/catalog/product/556021	-
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Степин Б.Д.	Техника лабораторного эксперимента в химии	Учебное пособие	М.: Химия	1999		10
2	Шарп Дж., Госни И., Роули А.	Практикум по органической химии	Учебное пособие	М.: Химия	1993		5
3							-
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Кузнецов Д.Н. Караваева Е.Б.	Учебное пособие «Введение в технику химического Эксперимента. Конспект лекций»	Учебное пособие	М.: РГУ им. А. Н. Косыгина	2022	Локальная сеть университета	15
2	Кузнецов Д.Н. Караваева Е.Б.	Учебное пособие «Введение в технику химического эксперимента. Лабораторный практикум»	Учебное пособие	М.: РГУ им. А. Н. Косыгина	2022	Локальная сеть университета	15

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1 Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

Информация об используемых ресурсах составляется в соответствии с Приложением 3 к ОПОП ВО.

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
	Профессиональные базы данных, информационные справочные системы
1.	Международная универсальная реферативная база данных Web of Science http://webofknowledge.com/
2.	Международная универсальная реферативная база данных Scopus https://www.scopus.com
3.	База данных Organic Syntheses: http://www.orgsyn.org/
4.	База данных ChemSynthesis: http://www.chemsynthesis.com/
5.	US Patent and Trademark Office (USPTO) http://patft.uspto.gov/
6.	BioMed Central http://www.biomedcentral.com

Перечень используемого программного обеспечения с реквизитами подтверждающих документов составляется в соответствии с Приложением № 2 к ОПОП ВО.

№ пп	**Наименование лицензионного программного обеспечения**	**Реквизиты подтверждающего документа**
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	CorelDRAW Graphics Suite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	**год обновления РПД**	**характер изменений/обновлений с указанием раздела**	**номер протокола и дата заседания кафедры**