

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

" 25 " мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии

Направление подготовки

18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль)

Технология переработки эластомеров

Квалификация выпускника

Магистр

Разработчик _____ 23.05.2023 г. Болотов В.М.
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСППитБ
(наименование кафедры, являющейся ответственной за данное направление подготовки, профиль)

_____ 23.05.23 Карманова О.В.
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

26 Химическое, химико-технологическое производство

(в сфере: производства полимерных материалов)

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства)

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: *научно-исследовательский*.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (уровень образования - магистратура).

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД2 _{УК-1} – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий
2	ПКв-4	Готовность к внедрению результатов научно-исследовательских разработок в производство	ИД1 _{ПКв-4} - Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы анализа научных данных, методы внедрения результатов исследований и разработок
			ИД2 _{ПКв-4} – Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований и разработок
			ИД3 _{ПКв-4} – Проводит анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования
		Результаты обучения (показатели оценивания)	
Код и наименование индикатора достижения компетенции			
ИД2 _{УК-1} – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий		Знает: направления поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации Умеет: применять результаты полученных вариантов решения проблемной ситуации на основе системного подхода Владеет: навыками применения полученных результатов решения проблемной ситуации	
ИД1 _{ПКв-4} - Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы анализа научных данных, методы внедрения результатов исследований и разработок		Знает: методы исследований и разработок, методы анализа научных данных Умеет: внедрять результаты исследований и разработок Владеет: навыками применения методов исследований и разработок с внедрением результатов исследований	
ИД2 _{ПКв-4} – Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований и разработок		Знает: методы разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок Умеет: разрабатывать планы и методические программы проведения исследований и разработок Владеет: навыками разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок	
ИД3 _{ПКв-4} – Проводит анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования		Знает: методы анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования Умеет: проводить методы анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования Владеет: навыками проведения методов анализа и	

теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования
--

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО/СПО

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (уровень образования магистратура), направленность/профиль «Технология переработки эластомеров». Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися *дисциплин профессионального модуля программы бакалавриата направления 18.03.01 – Химическая технология.*

Дисциплина является предшествующей для всех видов практик, сдачи государственного экзамена, защиты выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	216	216
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	71,05	71,05
Лекции	17	17
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	0	0
Лабораторные занятия	51	51
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	51	51
Консультации текущие	0,85	0,85
Консультации перед экзаменом	2	2
Вид аттестации - экзамен	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	111,15	86,05
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	61,15	61,15
Подготовка к лабораторным занятиям	30	30
Домашнее задание, реферат	20	20
Контроль (экзамен)	33,8	33,8

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1	Введение. Теоретические методы исследования. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы	Общие понятия. Термины - метод, наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент, обобщение, абстрагирование, уровни научного познания, системный анализ. Цель, объект, предмет научного исследования. Виды научных исследований: фундаментальные и прикладные разработки. Научное направление, его выбор, проблемы, темы и постановка задач. Составление ТЭО НИР и этапов работы.	3,65
2	Поиск научно-технической и	Научные документы и издания, первичные,	

	патентной информации. Объекты промышленной и интеллектуальной собственности. Организация работы с научной литературой.	вторичные, патентная информация. Изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки и фирменные наименования. Основные средства организации и поиска информации. Поиск информации в Интернете.	8,5
3	Экспериментальные методы исследования в химии.	Рефрактометрия Поляриметрия Фотометрия Цветометрия Ультрафиолетовая спектроскопия Инфракрасная спектроскопия Спектроскопия протонного магнитного резонанса Масс-спектрометрия Газожидкостная хроматография Высокоэффективная жидкостная хроматография Тонкослойная хроматография	167
4	<i>Консультации текущие</i>		0,85
5	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2
6	<i>Экзамен</i>		0,2 + 33,8

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. час	Лабораторные работы, ак. час	СРО, ак. час
1	Введение. Теоретические методы исследования. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы	1,5	–	2,15
2	Поиск научно-технической и патентной информации. Объекты промышленной и интеллектуальной собственности. Организация работы с научной литературой.	2,5	–	6
3	Экспериментальные методы исследования в химии.	13	51	103

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. час
1	Введение. Теоретические методы исследования. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы.	Требования к исследованиям. Достоверность и воспроизводимость результатов исследования. Виды и этапы научных исследований. Научное направление. Актуальность и научная новизна. Критерии эффективности НИР.	1,5
2	Поиск научно-технической и патентной информации. Объекты промышленной и интеллектуальной собственности. Организация работы с научной литературой.	Изучение и поиск информации по теме исследования. Научная документация. Информационные базы данных. Работа с научно-технической литературой. Реферативные журналы по химии.	2,5
3	Экспериментальные методы исследования в химии. 3.1. Рефрактометрия	Взаимодействие электромагнитных полей света и органических соединений. Молекулярная рефракция.	1
	3.2. Поляриметрия	Плоскополяризованный свет и его взаимодействие с электромагнитным полем асимметрических органических молекул. Угол удельного вращения. Взаимодействие электромагнитного поля	1

	3.3. Фотометрия	света в видимой области с электромагнитными полями электронов хромофорных групп. Закон Ламберта–Бугера– Бера.	1
	3.4. Цветометрия	RGB–система в оценке спектра окраски и ее интенсивности. Сканирование окраски в цифровой технологии и ее обработка на компьютере	1
	3.5. Ультрафиолетовая спектроскопия	Основные и возбужденные орбитали в органических соединениях. Переходы электронов при возбуждении молекулы. Основные типы хромофоров. УФ–спектры органических соединений.	1
	3.6. Инфракрасная спектроскопия	Колебания атомов молекул в ИК–спектроскопии. Квантовомеханический подход к описанию колебательных спектров. Уровни энергии. Правила отбора и интенсивность в ИК-поглощении. Основные характеристические колебания. ИК–спектры органических соединений.	2
	3.7. Спектроскопия протонного магнитного резонанса	Природа спектра ПМР. Магнитное экранирование и химический сдвиг. Получение спектров ПМР. Шкала химических сдвигов. Спин–спиновые взаимодействия.	2
	3.8. Масс–спектроскопия	Природа и получение масс–спетров. Молекулярный ион. Основные направления фрагментации молекулы.	2
	3.9. Хроматография	Газожидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Тонкослойная хроматография. Адсорбционная способность органических соединений и строение молекул. Подвижная и неподвижная фазы.	2

5.2.2 Практические занятия не предусмотрены

5.2.3 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ак.час
1	Экспериментальные методы исследования в химии.	3.1. Определение показателя преломления углеводов различного строения при различных температурах и расчет молекулярной рефракции	8
		3.2. Определение показателя преломления функциональных производных углеводов (галогенуглеводородов, спиртов, оксосоединений, карбоновых кислот и сложных эфиров) при различных температурах и расчет молекулярной рефракции	9
		3.3. Определение угла вращения	6

	плоскополяризованного света водных растворов моно- и дисахаров различного строения	
	3.4. Применение фотометрического анализа для идентификации природных полифенольных антоциановых и флавоноидных соединений (анализ спектральных свойств водных растворов полифенолов при различной кислотности)	4
	3.5. Пробоподготовка водных растворов бесцветных фенольных соединений для фотометрического анализа и идентификация фенолов-----	4
	3.6. Спекрофотометрический анализ алифатических спиртов в растворителях различной полярности и идентификация полос поглощения	4
	3.7. Спекрофотометрический анализ оксосоединений в растворителях различной полярности и идентификация полос поглощения	4
	3.8. Спекрофотометрический анализ карбоновых кислот и сложных эфиров в растворителях различной полярности и идентификация полос поглощения	4
	3.9. Цветометрический RGB-анализ окрашенных органических соединений	4
	3.10. Хроматографический анализ экстрактов природных биологически активных органических соединений	4

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак.час
1	Введение. Теоретические методы исследования. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2,15
2	Поиск научно-технической и патентной информации. Объекты промышленной и интеллектуальной собственности. Организация работы с научной литературой.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	6
3	Экспериментальные методы исследования в химии.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к лабораторным занятиям Домашнее задание, реферат	103

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература:

1. Черкасова, Е. В. Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии : учебное пособие / Е. В. Черкасова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-906969-33-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115183>.

2. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ [Электронный ресурс] : [учебное издание] / Булатов М. И., Ганеев А. А., Дробышев А. И., Ермаков С. С., Калинин И. П., Москвин Л. Н., Немец В. М., Семенов В. Г., Чижик В. И.,

6.2. Дополнительная литература:

1. Васильева В. И., Стоянова О. Ф., Шкутина И. В., Карпов С. И. [Электронный ресурс] : Спектральные методы анализа. Практическое руководство М. - Издательство "Лань", 2021. - 416 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168677?category=3866>
2. Фомичев В. В. Электронная спектроскопия и ее применение в химических исследованиях Фомичев В. В. Издательство МИРЭА - Российский технологический университет, 2020.- 54 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/163909>
3. Простов, С. М. Основы и методология научных исследований : учебное пособие / С. М. Простов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2022. — 255 с. — ISBN 978-5-00137-299-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257579> (дата обращения: 17.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Хаширова, С. Ю. Современные методы исследования полимеров : учебное пособие / С. Ю. Хаширова, М. Х. Лигидов, М. Б. Бегиева. — Нальчик : КБГУ, 2015. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170846>.

6.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Сутягин, В.М. Физико-химические методы исследования полимеров: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.М. Сутягин, А.А. Ляпков. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. <https://e.lanbook.com/book/99212>.
2. Теоретические и экспериментальные методы исследования веществ. Учебное пособие для самостоятельной работы [Электронный ресурс]: Учебное пособие для магистров, обучающихся по направлению 18.04.01 – «Химическая технология» / Плотникова С.Е., Нифталиев С.И.; ВГУИТ, Кафедра неорганической химии и химической технологии. - Воронеж, 2015. - 52 с.
Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС

университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Аудитории для проведения занятий лекционного типа

Учебная аудитория № 6-13 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	- комплект мебели для учебного процесса на 42 места - проектор BenQ MP-512; - экран ScreenMedia MW213*213 настенный; - ПК PET Pentium3 2048Mb/500G/DVDRW	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Учебная аудитория № 6-04 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной и итоговой аттестации.	- комплект мебели для учебного процесса на 42 места - проектор BenQ MP-512; - экран ScreenMedia MW213*213 настенный; - ПК PET Pentium3 2048Mb/500G/DVDRW	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»

Для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

Для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

Учебная аудитория № 6-11 для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	- комплект мебели для учебного процесса на 15 мест - специализированная мебель для лабораторных занятий: - шкаф вытяжной- 4 шт., - комплект лабораторной посуды; - установки для синтеза; - рефрактометр ИРФ-454 - шкаф сушильный – 3 шт
Учебная аудитория № 6-04 для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	- Комплект мебели для учебного процесса на 48 мест - Столы лабораторные - 8 шт - Шкаф вытяжной – 1 шт - Рефрактометр УРЛ-1 - Фотоколориметр КФК-2 – 1 шт - Плитка электрическая – 2 шт - Колбонагреватель – 1 шт - Комплект лабораторной посуды - установки для экстракции; - сахариметр универсальный СУ-4;

Аудитория для самостоятельной работы студентов

Учебная аудитория № 6-29 для самостоятельной работы студентов	- ПК PET Pentium Celeron 3.0 МГц /2048Mb/500G/DVDRW – 6 шт - стол компьютерный – 6 шт - стул – 6 шт	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
---	---	--

--	--	--

Дополнительно самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
-----------------	--	--

Помещение для хранения реактивов, химической посуды и обслуживания лабораторных занятий

Аудитория № 11а для хранения суточного запаса химических реактивов, химической посуды и другого лабораторного оборудования, приготовления рабочих растворов и оказание первой медицинской помощи при химических ожогах	Вытяжной шкаф с вентиляционной системой, специальное лабораторное оборудование для хранения химической посуды и химических реактивов, мойка для химической посуды, рук и оказания первой медицинской помощи при химических ожогах, дистиллятор.	Нет ПО
--	---	--------

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины в виде приложения.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	216	216
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	38,65	38,65
Лекции	9	9
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	0	0
Лабораторные занятия (ЛР)	27	27
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	27	27
Консультации текущие	0,45	0,45
Консультация перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	143,55	143,55
Проработка материала по лекциям, учебникам, учебным пособиям	83,55	83,55
Подготовка к лабораторным занятиям	30	30
Домашнее задание, реферат	30	30
Контроль (подготовка к экзамену)	33,8	33,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В
ХИМИИ**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ № п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИД2 _{УК-1} – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, выработывает стратегию действий
2	ПКв-4	Готовность к внедрению результатов научно-исследовательских разработок в производство	ИД1 _{ПКв-4} - Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы анализа научных данных, методы внедрения результатов исследований и разработок
			ИД2 _{ПКв-4} – Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований и разработок
			ИД3 _{ПКв-4} – Проводит анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования
Код и наименование индикатора достижения компетенции		Результаты обучения (показатели оценивания)	
ИД2 _{УК-1} – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, выработывает стратегию действий		Знает: направления поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации Умеет: применять результаты полученных вариантов решения проблемной ситуации на основе системного подхода Владеет: навыками применения полученных результатов решения проблемной ситуации	
ИД1 _{ПКв-4} - Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы анализа научных данных, методы внедрения результатов исследований и разработок		Знает: методы исследований и разработок, методы анализа научных данных Умеет: внедрять результаты исследований и разработок Владеет: навыками применения методов исследований и разработок с внедрением результатов исследований	
ИД2 _{ПКв-4} – Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований и разработок		Знает: методы разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок Умеет: разрабатывать планы и методические программы проведения исследований и разработок Владеет: навыками разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок	
ИД3 _{ПКв-4} – Проводит анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования		Знает: методы анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования Умеет: проводить методы анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования Владеет: навыками проведения методов анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования	

2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные материалы		Технология / процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Введение. Предмет и структура химии. Теоретические научные исследования. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы	УК-1	Вопросы для собеседования	3.2.1	Контроль преподавателем
2	Поиск научно-технической и патентной информации. Объекты промышленной и интеллектуальной собственности. Организация работы с научной литературой.	УК-1	Вопросы для собеседования	3.2.2-3.2.4	Контроль преподавателем
3	Экспериментальные методы исследования в химии 1.Рефрактометрия	ПК _Б -4	Банк тестовых заданий	3.1.1-3.1.8	Бланочное или компьютерное тестирование
			Вопросы для собеседования	3.2.5	Контроль преподавателем
			Лабораторная работа	3.4.1, 3.4.2	Проверка отчета и собеседование
4	2.Поляриметрия	ПК _Б -4	Банк тестовых заданий	3.1.9-3.1.13	Бланочное или компьютерное тестирование
			Вопросы для собеседования	3.2.6	Контроль преподавателем
			Лабораторная работа	3.4.3	Проверка отчета и собеседование
5	3 Фотометрия	ПК _Б -4	Банк тестовых заданий	3.1.14-3.1.18	Бланочное или компьютерное тестирование
			Вопросы для собеседования	3.2.7	Контроль преподавателем
			Лабораторная работа	3.4.4, 3.4.5	Проверка отчета и собеседование
6	4.Цветометрия	ПК _Б -4	Банк тестовых заданий	3.1.19-3.1.23	Бланочное или компьютерное тестирование
			Вопросы для собеседования	3.2.8	Контроль преподавателем

			Лабораторная работа	3.4.9	Проверка отчета и собеседование
7	5.Ультрафиолетовая спектроскопия	ПК _Б -4	Банк тестовых заданий	3.1.24-3.1.30	Бланочное или компьютерное тестирование
			Вопросы для собеседования	3.2.9	Контроль преподавателем
			Лабораторная работа	3.4.6-3.4.8	Проверка отчета и собеседование
8	6.Инфракрасная спектроскопия	ПК _Б -4	Банк тестовых заданий	3.1.31-3.1.35	Бланочное или компьютерное тестирование
			Вопросы для собеседования	3.2.10	Контроль преподавателем
			Написание реферата	3.3.1	Контроль преподавателем
9	7.Спектроскопия протонного магнитного резонанса	ПК _Б -4	Банк тестовых заданий	3.1.36-3.1.40	Бланочное или компьютерное тестирование
			Вопросы для собеседования	3.2.11	Контроль преподавателем
			Написание реферата	3.3.2	Контроль преподавателем
10	8.Масс-спектро-скопия	ПК _Б -4	Банк тестовых заданий	3.1.41-3.1.44	Бланочное или компьютерное тестирование
			Вопросы для собеседования	3.2.12	Контроль преподавателем
			Написание реферата	3.3.3	Контроль Преподавателем
11	9.Газожидкостная хроматография	ПК _Б -4	Банк тестовых заданий	3.1.45-3.1.58	Бланочное или компьютерное тестирование
			Вопросы для собеседования	3.2.13	Контроль преподавателем
			Написание реферата	3.3.4	Контроль преподавателем
12	10.Тонкослойная хроматография	ПК _Б -4	Банк тестовых заданий	3.1.59-3.1.61	Бланочное или компьютерное тестирование
			Вопросы для собеседования	3.2.15	Контроль преподавателем
			Лабораторная работа	3.4.10	Проверка отчета и собеседование

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

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

3.1. Тесты (тестовые задания)

ПК₈-4 Готовность к внедрению результатов научно-исследовательских разработок в производство

№ задания	Тестовое задание
	Рефрактометрия
3.1.1	<p>В соответствии с законом преломления направления распространения луча света показатель преломления представляет собой:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 1. отношение синуса угла падения к синусу угла преломления света; 2. отношение синуса угла преломления к синусу угла падения света; 3. отношение тангенса угла падения к тангенсу угла преломления света; 4. отношение косинуса угла падения к косинусу угла преломления света. <p>Согласно волновой теории света показатель преломления представляет собой:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. отношение скорости распространения света в анализируемом соединении по отношению к скорости света в воздухе; * 2. отношение скорости распространения света в воздухе к скорости распространения света в анализируемом соединении; 3. отношение величин электромагнитных колебаний света при прохождении через воздух по отношению к анализируемому соединению; 4. отношение величин электромагнитных колебаний света при прохождении через анализируемое соединение по отношению к воздуху.
3.1.2	<p>Влияние температуры на величину показателя преломления:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. показатель преломления не зависит от температуры анализируемого соединения; * 2. показатель преломления сильно зависит от температуры анализируемого соединения; 3. показатель преломления сильно зависит от температуры воздуха в лаборатории; 4. показатель преломления не зависит от температуры воздуха в лаборатории.
3.1.3	<p>Укажите соединение с максимальной величиной показателя преломления:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. октан; 2. изооктан; 3. изопрен; * 4. стирол.
3.1.4	<p>Укажите соединение с минимальной величиной показателя преломления:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 1. изооктан; 2. этилбензол; 3. стирол; 4. изопрен.
3.1.5	<p>Как влияет накопление количества π-связей в составе молекулы на величину показателя преломления?</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. показатель преломления не зависит от количества π-связей в составе молекулы; * 2. показатель преломления увеличивается с увеличением количества π-связей в составе молекулы; 3. отсутствует зависимость между величиной показателя преломления и количеством π-связей в составе молекулы; 4. показатель преломления уменьшается с увеличением количества π-связей в составе молекулы.
3.1.6	<p>Как влияет длина волны света, проходящего через анализируемое соединение, на величину показателя преломления?</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. показатель преломления не зависит от длины волны света; * 2. показатель преломления зависит от длины волны света;

3.1.7	<p>3. отсутствует зависимость между длиной волны света и величиной показателя преломления;</p> <p>4. наблюдается синусоидальная зависимость между длиной волны света и величиной показателя преломления.</p> <p>В каких случаях используют рефрактометрию в химии?</p> <ul style="list-style-type: none"> * 1. для идентификации химических соединений в жидком агрегатном состоянии; 2. для идентификации химических соединений в твердом агрегатном состоянии; 3. для идентификации химических соединений в газообразном агрегатном состоянии; 4. для анализа эмульсий.
3.1.8	<p>В каких случаях применяют рефрактометрический метод анализа?</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. для определения концентрации эмульсий; 2. для определения концентрации суспензий; * 3. для определения концентрации истинных растворов; 4. для определения концентрации коллоидов.
3.1.9	<p style="text-align: center;">Поляриметрия</p> <p>Что такое «плоскополяризованный» свет?</p> <ul style="list-style-type: none"> * 1. свет с вектором колебаний электромагнитного поля в одной плоскости, перпендикулярной направлению распространения луча; 2. свет с определенной длиной волны; 3. монохроматический свет; 4. полихроматический свет.
3.1.10	<p>Поляриметрический метод анализа применяется при изучении строения следующих соединений:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. молекул, содержащих центр симметрии; 2. молекул, содержащих плоскость симметрии; * 3. асимметричных соединений; 4. симметричных соединений.
3.1.11	<p>Поляриметрический метод анализа проводится на следующих приборах:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. фотоэлектроколориметрах; * 2. поляриметрах; 3. спектрофотометрах; 4. хроматографах.
3.1.12	<p>Сущность поляриметрического метода анализа заключается в следующем:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. измерение оптической плотности оптически активных веществ; 2. измерение абсорбции света оптически активных соединений; * 3. измерение величины угла вращения плоскости поляризации света при прохождении его через оптически активные вещества; 4. измерение интенсивности света после его прохождения через оптически активные вещества.
3.1.13	<p>Укажите наиболее рациональный метод определения содержания оптически активного соединения в водном растворе:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. фотометрический метод; 2. ультрафиолетовая спектроскопия; * 3. поляриметрический метод; 4. метод инфракрасной спектроскопии.
3.1.14	<p style="text-align: center;">Фотометрия</p> <p>Фотометрический метод анализа применяется для измерения оптической плотности следующих растворов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. растворы не имеют окраски; * 2. растворы окрашены и прозрачны; 3. растворы окрашены и мутные;

3.1.15	<p>4. растворы мутные и не имеют окраски.</p> <p>Назовите основной закон фотометрии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. закон Кирхгофа; 2. закон Джоуля–Ленца; * 3. закон Бугера–Ламберта–Бера; 4. закон Гесса.
3.1.16	<p>Назовите способ превращения бесцветного фенола в окрашенное соединение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. обработать раствор концентрированной соляной кислотой; 2. обработать раствор концентрированной серной кислотой; * 3. обработать раствор фенола диазотированной сульфаниловой кислотой; 4. обработать раствор фенола концентрированной щелочью.
3.1.17	<p>Укажите условия применения фотометрического метода анализа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. анализируемый раствор увеличивает окраску в течение времени измерения; 2. анализируемый раствор уменьшает окраску в течение времени измерения; * 3. анализируемый раствор имеет стабильную окраску в течение времени измерения; 4. стабильность окраски анализируемого раствора влияет на результаты анализа.
3.1.18	<p>В каких случаях органическая молекула приобретает окраску?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. при наличии в структуре молекулы π-связи; 2. при наличии в структуре молекулы некоторых функциональных групп; * 3. при наличии в структуре молекулы хромофорных групп; 4. при наличии в структуре молекулы ауксохромных групп.
3.1.19	<p style="text-align: center;">Цветометрия</p> <p>Какие основные компоненты белого цвета используются в колориметрической RGB системе?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. красный, зеленый, синий ; * 2. красный, зеленый, голубой ; 3. пурпурный, зеленый, синий ; 4. красный, желтый, синий .
3.1.20	<p>Какой формулой оценивается в системе RGB базисный белый цвет?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $CW = 255 R + 255 G + 255 B$; * 2. $CW = 0 R + 255 G + 255 B$; 3. $CW = 255 R + 0 G + 255 B$; 4. $CW = 0 R + 0 G + 0 B$.
3.1.21	<p>Какой формулой оценивается в системе RGB базисный красный цвет?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $CR = 255 R + 0 G + 0 B$; * 2. $CR = 0 R + 255 G + 255 B$; 3. $CR = 255 R + 255 G + 0 B$; 4. $CR = 255 R + 0 G + 255 B$.
3.1.22	<p>Какой формулой оценивается в системе RGB базисный зеленый цвет?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $CG = 0 R + 0 G + 255 B$; 2. $CG = 0 R + 255 G + 0 B$; * 3. $CG = 0 R + 0 G + 255 B$; 4. $CG = 255 R + 0 G + 255 B$.
3.1.23	<p>Какой формулой оценивается в системе RGB базисный синий цвет?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $CB = 0 R + 0 G + 255 B$; * 2. $CB = 0 R + 255 G + 0 B$; 3. $CB = 0 R + 0 G + 255 B$; 4. $CB = 255 R + 0 G + 255 B$.

3.1.24

Ультрафиолетовая спектроскопия

Укажите правильное расположение электронов различных молекулярных орбиталей в ряду по увеличению их энергии:

1. $\sigma > \pi > n$;
2. $\sigma < \pi > n$;
- * 3. $\sigma < \pi < n$;
4. $\sigma > \pi < n$.

3.1.25

Укажите правильный электронный переход в карбонильных соединениях:

- * 1. $n \rightarrow \pi^*$;
2. $n \rightarrow \pi$;
3. $\sigma \rightarrow \sigma^*$;
4. $\sigma \rightarrow \pi$.

3.1.26

Укажите правильный электронный переход в алкенах:

1. $n \rightarrow \pi$;
- * 2. $\pi \rightarrow \pi^*$;
3. $\sigma \rightarrow \pi^*$;
4. $\sigma \rightarrow \sigma^*$.

3.1.27

Укажите правильное расположение энергетических электронных уровней по увеличению их энергии :

1. $\pi < \sigma < n < \pi^* < \sigma^*$;
2. $\sigma < n < \pi < \pi^* < \sigma^*$;
- * 3. $\sigma < \pi < n < \pi^* < \sigma^*$;
4. $\sigma < \pi < n < \sigma^* < \pi^*$.

3.1.28

В результате поглощения света в ультрафиолетовой области спектра дипольный момент молекулы:

1. изменяется;
2. не изменяется;
- * 3. изменяется в момент поглощения;
4. не изменяется в момент поглощения.

3.1.29

Смещение максимума электронного поглощения в длинноволновую область спектра называется:

- * 1. батохромным сдвигом;
2. гипсохромным сдвигом;
3. монохромным сдвигом;
4. полихромным сдвигом.

3.1.30

Смещение максимума электронного поглощения в коротковолновую область спектра называется:

1. батохромным сдвигом;
- * 2. гипсохромным сдвигом;
3. монохромным сдвигом;
4. полихромным сдвигом.

3.1.31	<p align="center">Инфракрасная спектроскопия</p> <p>Поглощение излучения молекулой падающего излучения в инфракрасной области спектра связано в основном с:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. изменением электронной плотности молекулы; 2. изменением электронной плотности молекулы в процессе поглощения; 3. изменением колебаний атомов в молекуле; *4. изменением колебаний атомов и дипольного момента в молекуле в процессе поглощения.
3.1.32	<p>Инфракрасный спектр молекулы представляет собой:</p> <ol style="list-style-type: none"> * 1. вращательно-колебательный спектр; 2. вращательный спектр; 3. колебательный спектр; 4. электронный спектр.
3.1.33	<p>Валентные колебания атомов в инфракрасном спектре это:</p> <ol style="list-style-type: none"> * 1. колебания между атомами с изменением расстояния по оси связи и электронной плотности; 2. колебания с изменениями валентных углов; 3. колебания с одновременным изменением расстояния и валентных углов между атомами; 4. колебания между атомами с изменением электронной плотности;
3.1.34	<p>Для проявления колебаний какого типа требуется наибольшая энергия возбуждения молекулы?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. деформационные колебания; * 2. валентные колебания; 3. деформационно-валентные колебания; 4. вращения структурных фрагментов молекулы.
3.1.35	<p>Наличие определенных характеристических частот колебаний структурных элементов в ИК– области означает:</p> <ol style="list-style-type: none"> * 1. присутствие в составе молекулы определенных структурных элементов; 2. присутствие в составе молекулы определенных атомов; 3. присутствие в составе молекулы количества определенных атомов; 4. присутствие в составе молекулы различных атомов.
3.1.36	<p align="center">Спектроскопия ПМР</p> <p>Спектроскопия ядерного магнитного резонанса по физической сущности процесса представляет собой:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ультрафиолетовую спектроскопию; 2. абсорбционную спектроскопию; * 3. видимую спектроскопию; 4. инфракрасную спектроскопию.
3.1.37	<p>Ядра каких атомов обладают магнитным моментом?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ядра, содержащие четное количество протонов; 2. ядра, содержащие четное количество нейтронов; 3. ядра, содержащие нечетное количество протонов или нейтронов; * 4. ядра, содержащие четное количество протонов и нейтронов.
3.1.38	<p>Какие растворители нельзя применять при ЯМР–исследованиях:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.содержащие атомы водорода; * 2.содержащие атомы дейтерия вместо водорода; 3.дейтерированные растворители; 4.не имеющие атомов водорода. <p>В ЯМР–спектроскопии парамагнитные ядра атомов подвергаются резонансу при одновременном взаимодействии силовых линий постоянного внешнего магнитного поля</p>
3.1.39	

3.1.40	<p>и переменного электромагнитного поля с взаимным расположением:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. параллельное расположение силовых линий полей с согласованным взаимодействием ; 2. параллельное расположение силовых линий полей с противоположным взаимодействием 3. взаимно-перпендикулярное расположение силовых линий полей; * 4. поля располагаются с хаотичным расположением силовых линий.
3.1.41	<p>Какое соединение используется в качестве внутреннего стандарта в ЯМР–спектроскопии?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. диметилсилан; 2. тетраметилсилан; * 3. триметилсилан; 4. дигалогенсилан.
3.1.42	<p>Масс–спектроскопия</p> <p>В масс–спектроскопии вещество находится в глубоком вакууме в газообразном состоянии и подвергается:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ионизации без фрагментации; 2. фрагментации без ионизации; 3. ионизации и фрагментации; * 4. ионизации с последующей бимолекулярной реакцией.
3.1.43	<p>Молекулярный пик с наибольшим массовым числом соответствует:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. молекулярной массе исследуемого вещества; * 2. молекулярной массе наиболее устойчивого фрагмента молекулы; 3. молекулярной массе наименее устойчивого фрагмента молекулы; 4. кратной молекулярной массе исследуемого вещества.
3.1.44	<p>В каких случаях в масс–спектрах образуются интенсивные молекулярные пики?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. при стабилизации катиона за счет внутренних электронных эффектов; * 2. при большой молекулярной массе анализируемого вещества; 3. при низкой молекулярной массе анализируемого вещества; 4. интенсивность молекулярного пика не зависит от строения анализируемого вещества.
3.1.45	<p>В условиях масс–спектроскопии радиусы кривых движения ионов определяются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. только величиной молекулярной массы анализируемого соединения; 2. только величиной заряда образовавшегося катиона; 3. отношением молекулярной массы образовавшегося катиона к его заряду; * 4. только величиной молекулярной массы образовавшегося катиона.
3.1.46	<p>ГЖ - хроматография</p> <p>Газожидкостная хроматография представляет собой процесс при котором:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. смесь веществ распределяется между жидкими фазами; * 2. смесь веществ распределяется между неподвижной жидкой фазой и инертным газом; 3. смесь веществ распределяется между неподвижной твердой фазой и инертным газом; 4. смесь веществ распределяется между твердой и жидкой фазами.
3.1.47	<p>Газожидкостная хроматография применяется для разделения смесей:</p> <ol style="list-style-type: none"> * 1. полностью испаряющихся без разложения; 2. в основном испаряющихся без разложения; 3. испаряющихся с разложением; 4. неиспаряющихся соединений.
3.1.48	<p>Какой газ может использоваться в ГЖХ в качестве газа-носителя?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. кислород; 2. воздух; * 3. азот; 4. ацетилен.

3.1.49	<p>Время удерживания в ГЖХ – это:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 1. время, проходящее с момента появления на хроматограмме пика воздуха до появления пика с максимальной концентрацией вещества; 2. время, проходящее с момента появления на хроматограмме пика воздуха до появления начала пика вещества; 3. время, проходящее с момента появления на хроматограмме пика воздуха до появления конца пика вещества; 4. время, проходящее с момента ввода пробы анализируемого вещества до появления пика с максимальной концентрацией вещества.
3.1.50	<p>Укажите соединение с максимальным временем удерживания на неполярной жидкой фазе:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. пентан; 2. гексан; 3. октан; * 4. нонан.
3.1.51	<p>Укажите соединение с минимальным временем удерживания на полярной жидкой фазе:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 1. диэтиловый эфир; 2. этиловый спирт; 3. ацетон; 4. уксусная кислота.
3.1.52	<p>Для разделения смеси неполярных соединений в качестве жидкой фазы используют:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. полярную жидкую фазу; * 2. неполярную жидкую фазу; 3. смесь 50% полярных и 50% неполярных соединений; 4. смесь 70% полярных и 30% неполярных соединений. <p>Укажите тип жидкостной хроматографии при использовании в качестве неподвижной фазы соединения в твердом агрегатном состоянии:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 1. адсорбционная; 2. распределительная; 3. ионообменная. <p>Укажите тип жидкостной хроматографии при использовании в качестве неподвижной фазы соединения в жидком агрегатном состоянии:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. адсорбционная; * 2. распределительная; 3. ионообменная.
3.1.53	<p style="text-align: center;">ВЭЖ–хроматография</p> <p>В ВЭЖ – хроматографии жидкостно–адсорбционного типа в качестве неподвижной и подвижной фаз используются:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. силикагель (оксид алюминия) и органический растворитель с низкой полярностью; * 2. силикагель (оксид алюминия) и вода; 3. липофильный углеводородный монослой на поверхности силикагеля и неполярные органические растворители; 4. липофильный углеводородный монослой на поверхности силикагеля и высокополярные растворители.
3.1.54	<p>В ВЭЖ–хроматографии жидкостно-жидкостного типа в качестве неподвижной и подвижной фаз используются:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. силикагель (оксид алюминия) и органический растворитель с низкой полярностью; 2. силикагель (оксид алюминия) и вода; 3. липофильный углеводородный монослой на поверхности силикагеля и неполярные органические растворители; 4. липофильный углеводородный монослой на поверхности силикагеля и высокополярные растворители. *

3.1.55	<p>В адсорбционной ВЭЖ–хроматографии в качестве неподвижной и подвижной фаз используются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. силикагель (оксид алюминия) и органический растворитель с низкой полярностью; * 2. силикагель (оксид алюминия) и вода; 3. липофильный углеводородный монослой на поверхности силикагеля и неполярные органические растворители; 4. липофильный углеводородный монослой на поверхности силикагеля и высокополярные растворители.
3.1.56	<p>В распределительной ВЭЖ–хроматографии в качестве неподвижной и подвижной фаз используются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. силикагель (оксид алюминия) и органический растворитель с низкой полярностью; 5. силикагель (оксид алюминия) и вода; 6. липофильный углеводородный монослой на поверхности силикагеля и неполярные органические растворители; 7. липофильный углеводородный монослой на поверхности силикагеля и высокополярные растворители. *
3.1.57	<p>Укажите последовательность элюирования анализируемых веществ в адсорбционной ВЭЖ–хроматографии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. высокополярные соединения – малополярные соединения; 2. высокополярные соединения – неполярные соединения; 3. малополярные соединения – высокополярные соединения; * 4. неполярные соединения – высокополярные соединения.
3.1.58	<p>Укажите последовательность элюирования анализируемых веществ в распределительной обращеннофазовой ВЭЖ–хроматографии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. высокополярные соединения – малополярные соединения; * 2. высокополярные соединения – неполярные соединения; 3. малополярные соединения – высокополярные соединения; 4. неполярные соединения – высокополярные соединения
3.1.59	<p style="text-align: center;">ТС – хроматография</p> <p>ТС–хроматография по физической сущности метода относится к:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. жидкостно–адсорбционной хроматографии; * 2. жидкостно–жидкостной хроматографии; 3. ионообменной хроматографии; 4. жидкостно–абсорбционной хроматографии.
3.1.60	<p>В ТС–хроматографии коэффициент распределения представляет собой:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. отношение пути, пройденным анализируемым веществом от места старта до середины хроматографического пятна к пути, пройденным фронтом растворителя от места старта; * 2. отношение пути, пройденным анализируемым веществом от места старта до начала хроматографического пятна к пути, пройденным фронтом растворителя от места старта; 3. отношение пути, пройденным анализируемым веществом от места старта до конца хроматографического пятна к пути, пройденным фронтом растворителя от места старта; 4. отношение пути, пройденным фронтом растворителя от места старта к пути, пройденным анализируемым веществом от места старта до середины хроматографического пятна.
3.1.61	<p>В ТС–хроматографии путь, пройденный анализируемым веществом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. не зависит от полярности растворителя; 2. зависит от природы сорбента и полярности растворителя; * 3. не зависит от природы сорбента; 4. зависит только от полярности растворителя.

3.2. Вопросы для собеседования (вопросы к экзамену, зачету,

самостоятельной работе)

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

№ вопроса	Текст вопроса
3.2.1	Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы
3.2.2	Поиск научно-технической и патентной информации
3.2.3	Объекты промышленной и интеллектуальной собственности
3.2.4	Организация работы с научной литературой

3.2.2. ПК₆₋₄ Готовность к внедрению результатов научно-исследовательских разработок в производство

№ вопроса	Текст вопроса
3.2.5	Рефрактометрия. Физическая основа метода. Применение в химии.
3.2.6	Поляриметрия. Физическая основа метода. Применение в химии.
3.2.7	Фотометрия. Физическая основа метода. Применение в химии.
3.2.8	Цветометрия. Физическая основа метода. Применение в химии.
3.2.9	Ультрафиолетовая спектроскопия. Физическая основа метода. Применение в химии.
3.2.10	Инфракрасная спектроскопия. Физическая основа метода. Применение в химии.
3.2.11	Спектроскопия протонного магнитного резонанса. Физическая основа метода. Применение в химии.
3.2.12	Масс-спектроскопия. Физическая основа метода. Применение в химии.
3.2.13	Газожидкостная хроматография. Физическая основа метода. Применение в химии.
3.2.14	Высокоэффективная жидкостная хроматография Физическая основа метода. Применение в химии.
3.2.15	Тонкослойная хроматография Физическая основа метода. Применение в химии.

3.3. Задания для самостоятельной работы (темы для написания рефератов)

ПК₆₋₄. Готовность к внедрению результатов научно- исследовательских разработок в производство

- 1.Инфракрасная спектроскопия и ее применение в химии.
- 2.Спектроскопия протонного магнитного резонанса и ее применение в химии.
- 3.Масс-спектроскопия и ее применение в химии.
- 4.Газожидкостная хроматография и ее применение в химии.
- 5.Высокоэффективная жидкостная хроматография и ее применение в химии.

3.4. Лабораторная работа

ПК₆₋₄. Готовность к внедрению результатов научно- исследовательских разработок в производство

1. Определение показателя преломления углеводов различного строения при различных температурах и расчет молекулярной рефракции
2. Определение показателя преломления функциональных производных углеводов (галогенуглеводородов, спиртов, оксосоединений, карбоновых кислот и сложных эфиров) при различных температурах и расчет молекулярной рефракции

3. Определение угла вращения плоскополяризованного света водных растворов моно- и дисахаров различного строения
4. Применение фотометрического анализа для идентификации природных полифенольных антоциановых и флавоноидных соединений (анализ спектральных свойств водных растворов полифенолов при различной кислотности)
5. Пробоподготовка водных растворов бесцветных фенольных соединений для фотометрического анализа и идентификация фенолов
6. Спекрофотометрический анализ алифатических спиртов в растворителях различной полярности и идентификация полос поглощения
7. Спекрофотометрический анализ оксосоединений в растворителях различной полярности и идентификация полос поглощения
8. Спекрофотометрический анализ карбоновых кислот и сложных эфиров в растворителях различной полярности и идентификация полос поглощения
9. Цветометрический RGB-анализ окрашенных органических соединений
10. Хроматографический анализ экстрактов природных биологически активных органических соединений

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Для получения оценки «отлично» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять 85 % и выше баллов;

- оценки «хорошо» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 75 до 84,99% баллов;
- оценки «удовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 60 до 74,99% баллов;
- оценки «неудовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять менее 60% баллов.
- Студент, набравший в семестре менее 30 баллов, может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того, чтобы быть допущенным до экзамена и/или зачета.

- Студент, набравший за текущую работу менее 30% баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и

т.п.) допускается до экзамена и/или зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен и/или зачет.

- В случае неудовлетворительной сдачи экзамена и/или зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена и/или зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене и/или зачете не учитывается.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине					
Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
ЗНАТЬ: направления поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации	Аудиторная самостоятельная работа	Письменный ответ на задания АСР	Критерии и шкалы оценки: а) при результате «85 -100» процентов - оценка «отлично»;	Отлично	Освоена Повыш. уровень
			б) при результате «70-84,99» процентов - оценка «хорошо»;	Хорошо	Освоена Повыш. уровень
			в) при результате «50-69,99» процентов - оценка «удовлетворительно»;	Удовлетвор.	Освоена Базовый уровень
			г) при результате ниже 50 процентов - оценка «неудовлетворительно»	Неудовлетв.	Не освоена
	Экзамен	Ответ на вопросы экзаменац. билета	Критерии и шкалы оценки: - оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил правильно не менее, чем на 90 % вопросов билета	Отлично	Освоена Повыш. уровень
			- оценка «хорошо», выставляется студенту, если он ответил правильно на 75–89,9 % вопросов билета	Хорошо	Освоена Повыш. уровень

			- оценка «удовлетворительно», выставляется студенту, если он ответил правильно на 50 – 74,9 % вопросов билета;	Удовлетвор.	----- Освоена Базовый уровень
			- оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он ответил правильно менее, чем на 50 % вопросов билета.	Неудовлетв.	Не освоена
УМЕТЬ: применять результаты полученных вариантов решения проблемной ситуации на основе системного подхода	Самостоятельная работа на занятиях	Ответ на задания	Критерии и шкалы оценки: - оценка «зачтено» выставляется в случае выполнения задания самостоятельно или с использованием литературы.	Зачтено	Освоена
			-оценка «не зачтено» выставляется в случае невыполнения задания с конспектом лекций или учебником	Не зачтено	Не освоена
	Экзамен	Ответ на вопросы экзаменац. билета	Критерии и шкалы оценки: - оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил правильно не менее, чем на 90 % вопросов билета	Отлично	Освоена Повыш. уровень
			- оценка «хорошо», выставляется студенту, если он ответил правильно на 75–89,9 % вопросов билета	Хорошо	Освоена Повыш. уровень
			- оценка «удовлетворительно», выставляется студенту, если он ответил правильно на 50 – 74,9 % вопросов билета;	Удовлетвор.	Освоена Базовый уровень

			- оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он ответил правильно менее, чем на 50 % вопросов билета.	Неудовлетв.	Не освоена
ВЛАДЕТЬ: навыками применения полученных результатов решения проблемной ситуации	Лабораторные работы	Отчет	Критерии и шкалы оценки: - оценка «зачтено» выставляется в случае выполнения экспериментальной части и оформления результатов работы.	Зачтено	Освоена
			- оценка «не зачтено» выставляется в случае невыполнения задания	Не зачтено	Не освоена
	Экзамен	Ответ на вопросы экзаменац. билета	Критерии и шкалы оценки: - оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил правильно не менее, чем на 90 % вопросов билета	Отлично	Освоена Повыш. уровень
			- оценка «хорошо», выставляется студенту, если он ответил правильно на 75–89,9 % вопросов билета	Хорошо	Освоена Повыш. уровень
			- оценка «удовлетворительно», выставляется студенту, если он ответил правильно на 50 – 74,9 % вопросов билета;	Удовлетвор.	Освоена Базовый уровень
			- оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он ответил правильно менее, чем на 50 % вопросов билета.	Неудовлетв.	Не освоена

ПК_В-4 *Готовность к внедрению результатов научно-исследовательских разработок в производство*

<p>ЗНАТЬ:</p> <p>методы исследований и разработок, методы анализа научных данных</p> <p>методы разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок</p> <p>методы анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования</p>	Тестовые задания	Письменный ответ на вопросы теста	<p>Критерии и шкалы оценки:</p> <p>а) при результате «85 -100» процентов - оценка «отлично»;</p>	Отлично	Освоена Повыш. уровень
			<p>б) при результате «70-84,99» процентов - оценка «хорошо»;</p>	Хорошо	Освоена Повыш. уровень
			<p>в) при результате «50-69,99» процентов - оценка «удовлетворительно»;</p>	Удовлетвор.	Освоена Базовый уровень
			<p>г) при результате ниже 50 процентов - оценка «неудовлетворительно»</p>	Неудовлетв.	Не освоена
	Аудиторная контрольная работа	Письменный ответ на задания АКР	<p>Критерии и шкалы оценки:</p> <p>а) при результате «85 -100» процентов - оценка «отлично»;</p>	Отлично	Освоена Повыш. уровень
			<p>б) при результате «70-84,99» процентов - оценка «хорошо»;</p>	Хорошо	Освоена Повыш. уровень
			<p>в) при результате «50-69,99» процентов - оценка «удовлетворительно»;</p>	Удовлетвор.	Освоена Базовый уровень
			<p>г) при результате ниже 50 процентов - оценка «неудовлетворительно»</p>	Неудовлетв.	Не освоена
<p>УМЕТЬ :</p> <p>внедрять результаты</p>	Тестовые задания	Письменный ответ на вопросы теста	<p>Критерии и шкалы оценки:</p> <p>а) при результате «85 -100» процентов - оценка «отлично»;</p>	Отлично	Освоена Повыш. уровень
			<p>б) при результате «70-84,99» процентов - оценка «хорошо»;</p>	Хорошо	Освоена Повыш. уровень

<p>исследований и разработок</p> <p>разрабатывать планы и методические программы проведения исследований и разработок</p> <p>проводить методы анализа и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования</p>			в) при результате «50-69,99» процентов - оценка «удовлетворительно»;	Удовлетвор.	Освоена Базовый уровень
			г) при результате ниже 50 процентов - оценка «неудовлетворительно»	Неудовлетв.	Не освоена
	Аудиторная контрольная работа	Письменный ответ на задания АКР	Критерии и шкалы оценки: а) при результате «85 -100» процентов - оценка «отлично»;	Отлично	Освоена Повыш. уровень
			б) при результате «70-84,99» процентов - оценка «хорошо»;	Хорошо	Освоена Повыш. уровень
			в) при результате «50-69,99» процентов - оценка «удовлетворительно»;	Удовлетвор.	Освоена Базовый уровень
			г) при результате ниже 50 процентов - оценка «неудовлетворительно»	Неудовлетв.	Не освоена
	Экзамен	Ответ на вопросы экзаменац. билета	Критерии и шкалы оценки: - оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил правильно не менее, чем на 90 % вопросов билета	Отлично	Освоена Повыш. уровень
			- оценка «хорошо», выставляется студенту, если он ответил правильно на 75–89,9 % вопросов билета	Хорошо	Освоена Повыш. уровень
			- оценка «удовлетворительно», выставляется студенту, если он ответил правильно на 50 – 74,9 % вопросов билета;	Удовлетвор.	Освоена Базовый уровень

			- оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он ответил правильно менее, чем на 50 % вопросов билета.	Неудовлетв.	Не освоена
	Самостоятельная работа на занятиях	Ответ на задания	Критерии и шкалы оценки: - оценка «зачтено» выставляется в случае выполнения задания самостоятельно или с использованием литературы.	Зачтено	Освоена
			-оценка «не зачтено» выставляется в случае невыполнения задания с конспектом лекций или учебником	Не зачтено	Не освоена
	Экзамен	Ответ на вопросы экзаменац. билета	Критерии и шкалы оценки: - оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил правильно не менее, чем на 90 % вопросов билета	Отлично	Освоена Повыш. уровень
			- оценка «хорошо», выставляется студенту, если он ответил правильно на 75–89,9 % вопросов билета	Хорошо	Освоена Повыш. уровень
			- оценка «удовлетворительно», выставляется студенту, если он ответил правильно на 50 – 74,9 % вопросов билета;	Удовлетвор.	Освоена Базовый уровень

			- оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он ответил правильно менее, чем на 50 % вопросов билета.	Неудовлетв.	Не освоена
ВЛАДЕТЬ: навыками применения методов исследований и разработок с внедрением результатов исследований навыками разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок навыками проведения методов анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования	Лабораторные работы	Отчет	Критерии и шкалы оценки: - оценка «зачтено» выставляется в случае выполнения экспериментальной части и оформления результатов работы.	Зачтено	Освоена
			- оценка «не зачтено» выставляется в случае невыполнения задания	Не зачтено	Не освоена
	Экзамен	Ответ на вопросы экзаменац. билета	Критерии и шкалы оценки: - оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил правильно не менее, чем на 90 % вопросов билета	Отлично	Освоена Повыш. уровень
			- оценка «хорошо», выставляется студенту, если он ответил правильно на 75–89,9 % вопросов билета	Хорошо	Освоена Повыш. уровень
			- оценка «удовлетворительно», выставляется студенту, если он ответил правильно на 50 – 74,9 % вопросов билета;	Удовлетвор.	Освоена Базовый уровень
			- оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он ответил правильно менее, чем на 50 % вопросов билета.	Неудовлетв.	Не освоена

