

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Шарутина О. К. Пользователь: sharutinaok Дата подписания: 16.05.2023	

О. К. Шарутина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П0.05 Хроматография  
для направления 04.03.01 Химия  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Химия  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 04.03.01 Химия, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.07.2017 №  
671

Зав.кафедрой разработчика,  
д.хим.н., проф.

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Шарутина О. К. Пользователь: sharutinaok Дата подписания: 16.05.2023	

О. К. Шарутина

Разработчик программы,  
к.хим.н., доцент

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Рыбакова А. В. Пользователь: rybakovav Дата подписания: 16.05.2023	

А. В. Рыбакова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса — сформировать у бакалавра представление о хроматографии как о методе анализа и разделения многокомпонентных смесей. Задачи курса: 1. Добиться прочного усвоения студентом теоретических представлений в органической химии, понимания специфики хроматографических методов, возможности их сочетания с другими методами в разделении и анализе органических веществ. 2. Помочь студенту овладеть техникой проведения хроматографического процесса и обработки полученных данных, используя знания о физико-химических свойствах веществ. 3. Привить студентам навыки творческого мышления.

## Краткое содержание дисциплины

Классификация хроматографических методов. Теории хроматографии. Равновесная и неравновесная хроматография. Элюационные характеристики, критерии удерживания. Интерпретация хроматограмм. Качественный и количественный анализ. Газо-жидкостная хроматография. Влияние температуры на хроматографический процесс. Методы жидкостной хроматографии. Хроматографические методы для очистки и разделения полимеров и биологически активных веществ. Оптимизация хроматографических процессов.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен осуществлять контроль качества, сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения	Знает: хроматографические термины и понятия, теоретические основы хроматографии, классификацию методов хроматографии и способов их проведения Умеет: подбирать подходящий способ хроматографирования, планировать осуществление эксперимента по разделению многокомпонентной смеси и анализировать полученные экспериментальные данные, применять теоретические знания для качественной и количественной интерпретации хроматограмм Имеет практический опыт: осуществления хроматографических исследований с использованием современных приборов и оборудования, разделения многокомпонентных смесей хроматографическими методами

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Прикладная метрология, Молекулярная спектроскопия, Аналитическая химия	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Молекулярная спектроскопия	Знает: особенности оптических свойств различных химических соединений, возможности распространенных модификаций методов молекулярной спектроскопии и области их практического применения Умеет: выбирать метод молекулярной спектроскопии в соответствии со способностью объекта поглощать излучение в определенных областях электромагнитного спектра Имеет практический опыт: фотометрических определений различных объектов в области технического анализа и интерпретации данных определения
Прикладная метрология	Знает: основные нормативные документы, касающиеся обеспечения единства измерений и качества количественного химического анализа, основные приемы метрологической обработки результатов количественного химического анализа Умеет: применять методики выполнения измерений при решении метрологических задач, возникающих в процессе деятельности аналитической лаборатории, согласно нормативным документам, проводить метрологическую обработку экспериментальных данных в электронных таблицах, используя программное обеспечение Имеет практический опыт: проведения метрологических исследований методики выполнения измерений для её аттестации, составления отчетов и протоколов контроля качества продукции в заданной форме
Аналитическая химия	Знает: основы химических и физико-химических методов анализа, практику гравиметрического, титриметрического, кинетического, электрохимического, хроматографического и спектроскопического методов анализа, метрологические основы химического анализа, принципы структурирования отчета по исследованиям, связанным с аналитическим определением, основные требования к его написанию, расчетные и графические методы решения типовых задач аналитической химии Умеет: экспериментально реализовать пропись методики анализа, выбрать химический или физико-химический метод анализа в соответствии с особенностью объекта исследования, оценивать пригодность и достоверность методики анализа, обрабатывать результаты анализа в соответствии с аттестованной методикой, составлять отчет о результатах работы в аналитической лаборатории

	и корректно представлять результат аналитического определения Имеет практический опыт: обращения с лабораторной и мерной посудой, аналитическими весами, стандартными аналитическими приборами, использования химических и физико-химических методов анализа для решения исследовательских и технологических задач, объяснения аналитических сигналов и валидаций методик анализа, проведения статистической обработки и корректного представления аналитических результатов, решения типовых задач аналитической химии
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 76,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	70	70	
Лекции (Л)	28	28	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	42	42	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	31,75	31,75	
Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к контрольным вопросам	8	8	
Подготовка конспектов лекций к проверке	8	8	
Подготовка к зачету	15,75	15.75	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Принципы хроматографического метода разделения веществ. Основные термины и определения	8	2	0	6
2	Ионная хроматография	8	2	0	6
3	Осадительная хроматография	8	2	0	6
4	Тонкослойная хроматография	10	4	0	6
5	Гель-проникающая (эксклюзионная) хроматография	2	2	0	0
6	Аффинная (биоспецифическая) хроматография	2	2	0	0
7	Адсорбционная хроматография. Газо-адсорбционная	4	4	0	0

	хроматография. Жидкостно-адсорбционная хроматография				
8	Распределительная хроматография	22	4	0	18
9	Хромато-масс-спектрометрия. ГХ-МС анализ	3	3	0	0
10	Капиллярный зонный электрофорез	3	3	0	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Принципы хроматографического метода разделения веществ. Основные термины и определения. Классификация хроматографических методов. Сущность хроматографического метода разделения веществ. Теория тарелок, форма хроматографической зоны. Уравнение ВЭТТ. Элюционные характеристики, критерии разделения хроматографических пиков	2
2	2	Ионообменная хроматография. Катиониты и аниониты. Последовательность элюирования. Химическое, мембранные, электрохимическое подавление.	2
3	3	Осадительная хроматография. Способы получения хроматограмм. Порядок расположения зон. Закрепление осадков. Вторичные явления. Бумажная осадительная хроматография.	2
4	4	Тонкослойная хроматография . Классификация. Изотерма адсорбции. Количественные характеристики эффективности разделения в ТСХ. Виды ТСХ. Селективность и эффективность ТСХ с применением различных форм пластиночек. Достоинства и недостатки метода.	4
5	5	Эксклюзионная хроматография . Хроматографические методы для очистки и разделения полимеров и биологически активных веществ. Гель-проникающая (эксклюзионная) хроматография (ГПХ). Сущность метода. Элюенты, приготовление колонок. Процесс разделения в ГПХ. Интерпретация данных ГПХ. Детекторы. Области применения.	2
6	6	Аффинная (биоспецифическая) хроматография как метод разделения и очистки биологически активных веществ. Выбор лиганда. Селективность аффинной хроматографии. Выбор носителя и способы его модификации.	2
7	7	Газо-адсорбционная хроматография	2
8	7	Жидкостно-адсорбционная хроматография	2
9	8	Газо-жидкостная распределительная хроматография	2
11	8	Жидкостно-жидкостная распределительная хроматография. ВЭЖХ	2
10	9	Хромато-масс-спектрометрия. ГХ-МС анализ	3
12	10	Капиллярный зонный электрофорез. Электрофоретическая подвижность. Варианты КЗЭ	3

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
7	1	Защита отчётов по лабораторным работам №1-5	6
3	2	Лабораторная работа №3. Количественное определение ионов кальция в растворе методом ионообменной хроматографии.	6

6	3	Лабораторная работа №5. Количественное определение катионов металла в растворе методом осадительной хроматографии	6
1	4	Лабораторная работа №1. Разделение модельной смеси методом ТСХ	6
2	8	Лабораторная работа №2. Разделение модельной смеси методом бумажной хроматографии	6
4	8	Лабораторная работа №4. Количественное определение аминокислот в биологических жидкостях методом бумажной хроматографии. Часть 1 (Экстракция аминокислот из биологической жидкости)	6
5	8	Лабораторная работа №4. Количественное определение аминокислот в биологических жидкостях методом бумажной хроматографии. Часть 2. Хроматографирование, количественное определение	6

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к контрольным вопросам	1. Конюхов, В.Ю. Хроматография: учебник / В.Ю. Конюхов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 224 с. 2. Сумина, Е. Г. Тонкослойная хроматография. Теоретические основы и практическое применение : Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 011000 "Химия" / Е. Г. Сумина, С. Н. Штыков, Н. В. Тюрина ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского. — 2-е издание, дополненное. — Саратов : Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, 2006. — 110 с. — ISBN 5292035734. 3. Березкин, В. Г. Об использовании различных форм пластиинки в тонкослойной хроматографии / В. Г. Березкин, А. В. Часов // Сорбционные и хроматографические процессы. — 2011. — Т. 11. — № 1. — С. 111-125.	8	8
Подготовка конспектов лекций к проверке	1. Конюхов, В.Ю. Хроматография: учебник / В.Ю. Конюхов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 224 с. 2. Сычев, С.Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем : учебное пособие / С.Н. Сычев, В.А. Гаврилина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 256 с. 3. Слитиков, П.В. Применение методов хроматографии в аналитической химии: Метод. указания к	8	8

	выполнению лабораторных работ по курсу «Аналитическая химия»: учебное пособие / П.В. Слитиков, Ж.Н. Каблучая, В.Н. Горячева, И.В. Татьянина. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 40 с. 4. Березкин, В. Г. Об использовании различных форм пластиинки в тонкослойной хроматографии / В. Г. Березкин, А. В. Чаусов // Сорбционные и хроматографические процессы. — 2011. — Т. 11. — № 1. — С. 111-125. 5. Сумина, Е. Г. Тонкослойная хроматография. Теоретические основы и практическое применение : Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 011000 "Химия" / Е. Г. Сумина, С. Н. Штыков, Н. В. Тюрина ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского. — 2-е издание, дополненное. — Саратов : Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, 2006. — 110 с. — ISBN 5292035734.		
Подготовка к зачету	1. Конюхов, В.Ю. Хроматография: учебник / В.Ю. Конюхов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 224 с. 2. Сычев, С.Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем : учебное пособие / С.Н. Сычев, В.А. Гаврилина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 256 с. 3. Слитиков, П.В. Применение методов хроматографии в аналитической химии: Метод. указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Аналитическая химия»: учебное пособие / П.В. Слитиков, Ж.Н. Каблучая, В.Н. Горячева, И.В. Татьянина. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 40 с. 4. Тюкова, В. С. Капиллярный электрофорез : учебно-методическое пособие / В. С. Тюкова, М. С. Золотарева, Е. В. Ворфоломеева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019 — Часть 1 — 2019. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/171506">https://e.lanbook.com/book/171506</a>	8	15,75

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

## 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Проверка конспектов лекций №1	0,1	5	На 6 неделе для контроля текущей успеваемости проводится проверка конспектов лекций по темам. По окончании 6 лекций студенты сдают свои конспекты на проверку. При проверке используется следующая шкала и критерии оценивания: Наличие конспектов всех или не менее 80% начитанных в данный момент лекций - 1 балл; Аккуратность ведения конспектов (поочередность лекций соблюдена, лекции представлены в одной тетради)- 1 балл; Маркировка важной (особой) информации в конспекте лекций (выделение цветом, подчеркивание и т.п.) - 1 балл; Полнота ведения конспектов (конспект каждой лекции содержит всю основную информацию по теме)- 1 балл; Конспект сдан своевременно - 1 балл. При невыполнении условий по какому-либо пункту оценивания студент получает 0 баллов за соответствующий критерий. Если конспект лекций не был предоставлен, то студент получает 0 баллов за данное мероприятие. Максимальный балл - 5 баллов; Минимальный проходной балл - 3 балла. Проверка конспектов осуществляется преподавателям не на занятиях.	зачет
2	8	Текущий контроль	Проверка конспекта лекций №2	0,1	5	На 12 неделе для проведения текущего контроля осуществляется проверка конспектов лекций по темам. По окончании 12 лекций студенты сдают свои конспекты на проверку. При проверке используется следующая шкала и критерии оценивания: Наличие конспектов всех или не менее 80% начитанных в данный момент лекций - 1 балл; Аккуратность ведения конспектов (поочередность лекций соблюдена, лекции представлены в одной тетради)- 1 балл; Маркировка важной (особой) информации в конспекте лекций	зачет

						(выделение цветом, подчеркивание и т.п.) - 1 балл; Полнота ведения конспектов (конспект каждой лекции содержит всю основную информацию по теме)- 1 балл; Конспект сдан своевременно - 1 балл. При невыполнении условий по какому-либо пункту оценивания студент получает 0 баллов за соответствующий критерий. Если конспект лекций не был предоставлен, то студент получает 0 баллов за данное мероприятие. Максимальный балл - 5 баллов; Минимальный проходной балл - 3 балла. Проверка конспектов осуществляется преподавателям не на занятиях.	
3	8	Текущий контроль	представление письменного коллоквиума и устная защита отчета по лабораторной работе №1	0,1	4	<p>Студент перед выполнением лабораторной работы №1 РАЗДЕЛЕНИЕ МОДЕЛЬНОЙ СМЕСИ МЕТОДОМ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ сдаёт на проверку преподавателю в письменном виде ответы на вопросы коллоквиума, приведенные в Методических указаниях к лабораторным работам. Ответы проверяются преподавателям не на занятиях. После выполнения лабораторной работы студент оформляет отчёт по Форме, прикрепленной к РПД, и во время следующего занятия защищает отчёт в форме устной беседы. Во время защиты студент объясняет полученные результаты (положение хроматографических зон на хроматограмме и т.д.).</p> <p>Критерии оценивания письменных ответов на вопросы коллоквиума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Студент верно ответил на вопросы коллоквиума - 1 балл;</li> </ul> <p>Критерии оценивания устных ответов на защите отчёта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Студент привел необходимые уравнения реакций - 1 балл;</li> <li>- Студент верно интерпретировал полученные результаты на хроматограмме и сумел их объяснить - 1 балл;</li> <li>- Хроматография была осуществлена без нарушения методики эксперимента - 1 балл.</li> </ul> <p>Если отчёт и письменные ответы на вопросы коллоквиума не были представлены, то студент получает 0 баллов.</p> <p>Минимальный проходной балл - 2,5 балла.</p>	зачет

4	8	Текущий контроль	представление письменного коллоквиума и устная защита отчета по лабораторной работе №2	0,1	4	<p>Студент перед выполнением лабораторной работы №2 РАЗДЕЛЕНИЕ МОДЕЛЬНОЙ СМЕСИ МЕТОДОМ БУМАЖНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ сдаёт на проверку преподавателю в письменном виде ответы на вопросы коллоквиума, приведенные в Методических указаниях к лабораторным работам. Ответы проверяются преподавателям не на занятии. После выполнения лабораторной работы студент оформляет отчёт по Форме, прикрепленной к РПД, и во время следующего занятия защищает отчёт в форме устной беседы. Во время защиты студент объясняет полученные результаты (положение хроматографических зон на хроматограмме и т.д.).</p> <p>Критерии оценивания письменных ответов на вопросы коллоквиума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Студент верно ответил на вопросы коллоквиума - 1 балл;</li> </ul> <p>Критерии оценивания устных ответов на защите отчёта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Студент привел необходимые уравнения реакций - 1 балл;</li> <li>- Студент верно интерпретировал полученные результаты на хроматограмме и сумел их объяснить - 1 балл;</li> <li>- Хроматография была осуществлена без нарушения методики эксперимента - 1 балл.</li> </ul> <p>Если отчёт и письменные ответы на вопросы коллоквиума не были представлены, то студент получает 0 баллов.</p> <p>Минимальный проходной балл - 2,5 балла.</p>	зачет
5	8	Текущий контроль	представление письменного коллоквиума и устная защита отчета по лабораторной работе №3	0,1	4	<p>Студент перед выполнением лабораторной работы №3 ИОНООБМЕННАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ сдаёт на проверку преподавателю в письменном виде ответы на вопросы коллоквиума, приведенные в Методических указаниях к лабораторным работам. Ответы проверяются преподавателям не на занятии. После выполнения лабораторной работы студент оформляет отчёт по Форме, прикрепленной к РПД, и во время следующего занятия защищает отчёт в форме устной беседы. Во время защиты студент объясняет полученные результаты (положение</p>	зачет

						хроматографических зон на хроматограмме и т.д.). Критерии оценивания письменных ответов на вопросы коллоквиума: - Студент верно ответил на вопросы коллоквиума - 1 балл; Критерии оценивания устных ответов на защите отчёта: - Студент привел необходимые уравнения реакций - 1 балл; - Студент верно интерпретировал полученные результаты на хроматограмме и сумел их объяснить - 1 балл; - Хроматография была осуществлена без нарушения методики эксперимента - 1 балл. Если отчёт и письменные ответы на вопросы коллоквиума не были представлены, то студент получает 0 баллов. Минимальный проходной балл - 2,5 балла.	
6	8	Текущий контроль	представление письменного коллоквиума и устная защита отчета по лабораторной работе №4	0,1	4	Студент перед выполнением лабораторной работы №4 КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЯХ МЕТОДОМ БУМАЖНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ сдаёт на проверку преподавателю в письменном виде ответы на вопросы коллоквиума, приведенные в Методических указаниях к лабораторным работам. Ответы проверяются преподавателям не на занятии. После выполнения лабораторной работы студент оформляет отчёт по Форме, прикрепленной к РПД, и во время следующего занятия защищает отчёт в форме устной беседы. Во время защиты студент объясняет полученные результаты (положение хроматографических зон на хроматограмме и т.д.). Критерии оценивания письменных ответов на вопросы коллоквиума: - Студент верно ответил на вопросы коллоквиума - 1 балл; Критерии оценивания устных ответов на защите отчёта: - Студент привел необходимые уравнения реакций - 1 балл; - Студент верно интерпретировал полученные результаты на хроматограмме и сумел их объяснить - 1 балл;	зачет

						- Хроматография была осуществлена без нарушения методики эксперимента - 1 балл. Если отчёт и письменные ответы на вопросы коллоквиума не были представлены, то студент получает 0 баллов. Минимальный проходной балл - 2,5 балла.	
7	8	Текущий контроль	представление письменного коллоквиума и устная защита отчета по лабораторной работе №5	0,1	4	<p>Студент перед выполнением лабораторной работы №5 <b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА КАТИОНОВ МЕТАЛЛА В РАСТВОРЕ МЕТОДОМ ОСАДИТЕЛЬНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ</b> сдаёт на проверку преподавателю в письменном виде ответы на вопросы коллоквиума, приведенные в Методических указаниях к лабораторным работам. Ответы проверяются преподавателям не на занятии. После выполнения лабораторной работы студент оформляет отчёт по Форме, прикрепленной к РПД, и во время следующего занятия защищает отчёт в форме устной беседы. Во время защиты студент объясняет полученные результаты (положение хроматографических зон на хроматограмме и т.д.).</p> <p>Критерии оценивания письменных ответов на вопросы коллоквиума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Студент верно ответил на вопросы коллоквиума - 1 балл;</li> </ul> <p>Критерии оценивания устных ответов на защите отчёта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Студент привел необходимые уравнения реакций - 1 балл;</li> <li>- Студент верно интерпретировал полученные результаты на хроматограмме и сумел их объяснить - 1 балл;</li> </ul> <p>- Хроматография была осуществлена без нарушения методики эксперимента - 1 балл.</p> <p>Если отчёт и письменные ответы на вопросы коллоквиума не были представлены, то студент получает 0 баллов.</p> <p>Минимальный проходной балл - 2,5 балла.</p>	зачет
8	8	Текущий контроль	Проверочное тестирование	0,3	20	Проверочное тестирование проходит в письменной форме в виде тестовых заданий. Тест содержит 20 вопросов, за каждый правильный ответ начисляется по 1 баллу. Время прохождения теста - 20 минут.	зачет

						Критерии оценивания: За каждый правильный ответ начисляется по 1 баллу. Могут присутствовать вопросы с 2-мя или 3-мя правильными ответами. За указание в таких случаях только одного правильного ответа студенту начисляется не полный балл (0,5 балла). Если тест не был представлен на проверку или на все вопросы теста студент ответил неверно, то он получает 0 баллов. Максимальное количество баллов - 20 Проходной балл - 16	
9	8	Промежуточная аттестация	Зачёт (написание теста)	-	20	Зачёт проходит в письменной форме в виде тестовых заданий. Тест содержит 20 вопросов. Время прохождения теста - 20 минут. Критерии оценивания: За каждый правильный ответ начисляется по 1 баллу Могут присутствовать вопросы с 2-мя или 3-мя правильными ответами. За указание в таких случаях только одного правильного ответа студенту начисляется не полный балл (0,5 балла). Если тест не был представлен на проверку или на все вопросы теста студент ответил неверно, то он получает 0 баллов. Максимальное количество баллов - 20 Проходной балл - 12	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>Рейтинг по дисциплине формируется по результатам рейтинга текущего контроля. Студент может повысить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации - тестирование, которое не является обязательным. Тест включает вопросы по всем разделам лекционного курса дисциплины, а также темы, выносимые на самостоятельное изучение (Подготовка пластинок ТСХ, влияние формы пластиинки на селективность и эффективность ТСХ). Тест содержит 20 вопросов с 4-мя вариантами ответа. Время прохождения теста - 20 минут!</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

### **6.3. Паспорт фонда оценочных средств**

	их проведения						
ПК-2	Умеет: подбирать подходящий способ хроматографирования, планировать осуществление эксперимента по разделению многокомпонентной смеси и анализировать полученные экспериментальные данные, применять теоретические знания для качественной и количественной интерпретации хроматограмм						++++++
ПК-2	Имеет практический опыт: осуществления хроматографических исследований с использованием современных приборов и оборудования, разделения многокомпонентных смесей хроматографическими методами						++++++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### a) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к лабораторным работам
2. Форма отчета по лабораторным работам

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к лабораторным работам
2. Форма отчета по лабораторным работам

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Применение методов хроматографии в аналитической химии: Метод. указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Аналитическая химия» : учебное пособие / П. В. Слитиков, Ж. Н. Каблучая, В. Н. Горячева, И. В. Татьянина. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/58562">https://e.lanbook.com/book/58562</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Конюхов, В. Ю. Хроматография : учебник / В. Ю. Конюхов. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1333-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/4044">https://e.lanbook.com/book/4044</a>
3	Основная	Электронно-	Сычев, С. Н. Высокоэффективная жидкостная

	литература	библиотечная система издательства Лань	хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем : учебное пособие / С. Н. Сычев, В. А. Гаврилина. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1377-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/5108">https://e.lanbook.com/book/5108</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Каратаева, Е. С. Теоретические основы газовой хроматографии : монография / Е. С. Каратаева. — Казань : КНИТУ, 2015. — 268 с. — ISBN 978-5-7882-1856-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/102099">https://e.lanbook.com/book/102099</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Долгоносов, А. М. Колончная аналитическая хроматография: практика, теория, моделирование : учебное пособие / А. М. Долгоносов, О. Б. Рудаков, А. Г. Прудковский. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-1870-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/63592">https://e.lanbook.com/book/63592</a>
6	Основная литература	eLIBRARY.RU	Сумина, Е. Г. Тонкослойная хроматография. Теоретические основы и практическое применение : Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 011000 "Химия" / Е. Г. Сумина, С. Н. Штыков, Н. В. Тюрина ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского. – 2-е издание, дополненное. – Саратов : Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, 2006. – 110 с. – ISBN 5292035734. <a href="http://elibrary.ru/uch_lit/590.pdf">http://elibrary.ru/uch_lit/590.pdf</a>
7	Основная литература	eLIBRARY.RU	Березкин, В. Г. Об использовании различных форм пластинки в тонкослойной хроматографии / В. Г. Березкин, А. В. Чаусов // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2011. – Т. 11. – № 1. – С. 111-125. <a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=16497761">https://elibrary.ru/item.asp?id=16497761</a>
8	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Тюкова, В. С. Капиллярный электрофорез : учебно-методическое пособие / В. С. Тюкова, М. С. Золотарева, Е. В. Ворфоломеева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019 — Часть 1 — 2019. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/171506">https://e.lanbook.com/book/171506</a>
9	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	Березкин В.Г. НОВЫЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЕЛИЧИН ОТНОСИТЕЛЬНОГО УДЕРЖИВАНИЯ В ТОНКОСЛОЙНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ. Журнал аналитической химии. 2007. Т. 62. № 4. С. 406-408. <a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=9535016">https://elibrary.ru/item.asp?id=9535016</a>
10	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	Березкин В.Г., Седнев К.В. НОВЫЙ ВАРИАНТ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОТОКА ГАЗА НАД СОРБЦИОННЫМ СЛОЕМ ПЛАСТИНКИ. Доклады Академии наук. 2008. Т. 419. № 3. С. 345-348. <a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=9933798">https://elibrary.ru/item.asp?id=9933798</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	409 (1a)	хроматомасс-спектрометр «GCMS SHIMADZU QP2010 Ultra» в режиме электронной ионизации
Лекции	202 (1a)	Мультимедийное оборудование
Лекции	307 (1a)	Мультимедийное оборудование
Лабораторные занятия	305 (1a)	Сушильный шкаф, фотоэлектроколориметр КФК , весы аналитические, центрифуга, источник УФ-лучей, наборы пластин для тонкослойной хроматографии «Silufol», «Silufol-UV», «Sorbfil» и т.п.