

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра фармацевтической химии с курсами аналитической
и токсикологической химии**



УТВЕРЖДАЮ

Ректор _____

В.Н. Павлов

30.11.2020 » 06

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Спец. главы химических наук.
Хроматографический анализ в биологии**

Программа магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленность (профиль) фундаментальная и прикладная микробиология.

Форма обучения очная

Срок освоения ООП - 2 года

Курс II

Контактная работа – 34 часа

Лекции – 17 часов

Практические занятия – 17 часов

Самостоятельная

(внеаудиторная) работа – 38 часа

Семестр III

Экзамен – 36 часов (III семестр)

Всего 108 часов (3 з.е)

Уфа
2020

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлов Валентин Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.11.2021 10:30:57
Уникальный программный ключ:
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b873e5849e66dd8e71db6

При разработке рабочей программы в основу положены:

- 8) ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 1052 от 23.09.2015 .
- 2) Учебный план направления подготовки 06.04.01 Биология, направленность (профиль) Фундаментальная и прикладная микробиология , утвержденный Ученым советом Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации утверждённй « 23 » июня 2020 г., протокол № 5.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фармацевтической химии с курсами аналитической и токсикологической химии, от «24» июня 2020 г. Протокол № 10.

Заведующий кафедрой Ф.А. Халиуллин

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена учебно-методическим советом по направлению подготовки Биология «24» июня 2020 г., протокол №10.

Председатель
УМС, профессор



Ш.Н. Галимов

Разработчики:
Профессор Е.Э. Клен

Рецензенты:
Гильманов А.Ж., зав. кафедрой лабораторной диагностики ИДПО ФГБОУ ВО Башкирский государственный университет, д.м.н., профессор

Башкатов С.А., декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» доктор биологических наук, профессор

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
2.	Вводная часть	5
3.	Основная часть	9
3.1.	Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	9
3.2.	Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	9
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	10
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины	11
3.5.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины	11
3.6.	Лабораторный практикум	11
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	12
3.8.	Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины	12
3.9.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	18
3.10.	Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины	19
3.11.	Образовательные технологии	19
3.12.	Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами	20
4.	Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	21
5.	Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами специальности	22
6.	Протоколы утверждения	
7.	Рецензии	
8.	Лист актуализации	

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Хроматография в настоящее время является наиболее широко используемым методом исследования биологических объектов.

Хроматография - физико-химический метод разделения и анализа смесей газов, паров, жидкостей, растворенных веществ сорбционными методами. С помощью хроматографии можно разделять и определять сложные смеси органических и неорганических веществ, проводить очистку, идентификацию химических соединений. Метод эффективен, чувствителен, точен. Широко применяется в анализе органических и неорганических веществ, в том числе в биологических объектах.

Программа охватывает общие теоретические основы хроматографии.

Освоение дисциплины осуществляется через лекционный курс, лабораторные работы. Для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины используются различные виды контроля: входной, выходной, текущий и промежуточный.

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины – сформировать у обучающихся знания по теоретическим основам хроматографии, общепрофессиональные и профессиональные умения и навыки по основным методам хроматографического анализа биологических систем в хозяйственных и медицинских целях.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- *приобретение теоретических знаний в области* изучения хроматографических свойств биологических систем в зависимости от их химического состава и условий существования;
- *формирование умений использовать* источники научной, справочной литературы, ресурсы Интернета;
- *формирование умений использовать* методики статистической обработки данных, компьютерные возможности интерпретации графических данных для нахождения искомым величин;
- *приобретение умения работы с* хроматографическим оборудованием, компьютеризованными приборами;
- *приобретение умения* готовить растворы анализируемых веществ и реагентов для проведения хроматографии, измерять хроматографические параметры;
- *приобретение умения* проводить эксперименты, анализировать данные наблюдений и измерений;
- *приобретение умения* оформлять результаты, формулировать выводы по экспериментальным и теоретическим работам;
- *закрепление теоретических знаний* по Статистике в научных исследованиях, Компьютерным технологиям в биологии;
- *освоение компетенций*: ОК-3, ОПК-3, ПК-1.

2.2. Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

2.2.1. Учебная дисциплина «Спец. главы химических наук. Хроматографический анализ в биологии» относится к вариативной части обязательных дисциплин.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины обучающийся должен по:

Статистике в научных исследованиях

Знать:

- Статистическое оценивание и проверку гипотез;
- Статистические методы обработки экспериментальных данных.

Уметь:

- Применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.

Владеть:

- Методами математического моделирования биологических процессов.

Компьютерным технологиям в биологии.

Знать:

- Программные средства организации информационных процессов;
- Модели решения функциональных и вычислительных задач в биологии;
- Базы данных в биологии;
- Локальные и глобальные сети ЭВМ;

- Методы защиты информации.

Уметь:

- Применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.

Владеть:

- Навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях;
- Навыками создания баз данных в биологии;
- Навыками использования ресурсов по биологии Интернет.

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.3.1. Перечислить виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:

1. научно-исследовательская;

2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

п/№	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
			Знать	Уметь	Владеть		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	ПК-1	способностью творчески использовать в научной и производственной технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Методы обработки экспериментальных данных	Применять математические методы при решении типовых профессиональных задач	Навыками хроматографических исследований; Навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях	Проведение лабораторных опытов, оформление отчетной документации по экспериментальным данным; Применение техники работы на физических приборах, используемых для анализа	Входные и выходные тестовые задания, промежуточный и текущий контроль
2.	ОПК-3	готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере про-	Методы исследований, правила и условия выполнения работ, технических расчетов,	Применять полученные в области хроматографии знания для решения научных, учебных,	Навыками хроматографических исследований	Проведение лабораторных опытов, оформление отчетной документации по экспериментальным	Входные и выходные тестовые задания, промежуточный и текущий контроль

		фессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	оформления получаемых результатов;	практических, методических, информационно-поисковых и других задач		данным; Применение техники работы на физических приборах, используемых для анализа	
3.	ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Модели решения функциональных и вычислительных задач	Пользоваться компьютерной техникой	Навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях	Проведение лабораторных опытов, оформление отчетной документации по экспериментальным данным; Применение техники работы на физических приборах, используемых для анализа	Входные и выходные тестовые задания, промежуточный и текущий контроль

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных еди- ниц	Семестр	
		III часов	
1	2	3	
Контактная работа (всего), в том числе:	34/0,94	34	
Лекции (Л)	17/0,47	17	
Практические занятия (ПЗ)	17/0,47	17	
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), в том числе:	38/1,05	38	
Подготовка к занятиям (ПЗ)	19/0,52	19	
Подготовка к текущему контролю (ПТК)	19/0,52	19	
Вид промежуточной аттеста- ции	Экзамен	36/1	36
	зачет	-	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	108	108
	ЗЕТ	3	3

3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

п/п.№	№ компе- тенции	Наименование раз- дела учебной дис- циплины	Содержание раздела в дидактических еди- ницах (темы разделов и подразделов)
1	2	3	4
1.	ОК-3, ОПК-3, ПК-1.	Общие теоретиче- ские основы хрома- тографии.	Хроматография, принцип метода, классифи- кация. Основные теоретические положения хроматографии. Методы получения хромато- грамм, их характеристики. Характеристики (абсолютные и относительные) и индексы удерживания, качественный анализ по хро- матограмме. Методы количественного ана- лиза (метод нормировки – простой и с ка- либровочными коэффициентами, метод внешнего и внутреннего стандарта). Селек- тивность сорбента, критерии селективности. Эффективность хроматографического про- цесса. Понятие ВЭТТ. Теория теоретических тарелок, кинетическая теория.

2.	ОК-3, ОПК-3, ПК-1.	Тонкослойная хроматография.	Тонкослойная хроматография. Принципы хроматографического разделения веществ. Особенности хроматографического процесса и аппаратуры. Коэффициент подвижности, относительный коэффициент подвижности. Области применения ТСХ в биологии.
3.	ОК-3, ОПК-3, ПК-1.	Газовая хроматография.	Газовая (газожидкостная и газоадсорбционная) хроматография. Сущность метода. Параметры удерживания, параметры разделения. Влияние температуры на разделение. Методы количественной обработки хроматограмм. Газо-жидкостная хроматография Газовая хроматография: классификация методов. Принципиальная схема хроматографа. Неподвижные фазы, подвижные фазы, требования к ним. Детекторы, их классификация. Методы жидкостной хроматографии. Области применения ГХ в биологии.
4.	ОК-3, ОПК-3, ПК-1.	Жидкостная хроматография.	Жидкостная хроматография (ЖХ), высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Сущность метода. Параметры удерживания, параметры разделения. Влияние температуры на разделение. Методы количественной обработки хроматограмм. Жидкостная хроматография: классификация методов. Принципиальная схема хроматографа. Неподвижные фазы, подвижные фазы, требования к ним. Детекторы, их классификация. Методы жидкостной хроматографии. Области применения ЖХ и ВЭЖХ в биологии.

3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

п/п№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	СРО	всего	
1	2	3	4	5	7	8	9
1.	III	Общие теоретические основы хроматографии	4	4	9	17	Контрольная работа (15)
2.	III	Тонкослойная хроматография	4	4	9	17	Контрольная работа (15)
3.	III	Газовая хроматография	4	4	10	18	Контрольная работа (15)

4.	III	Жидкостная хроматография	5	5	10	20	Итоговое за- нятие (17)
5.	III	Экзамен				36	
ИТОГО:			17	17	38	108	

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины	Семестры
		III
1	2	3
1.	Общие теоретические основы хроматографии	4
2.	Тонкослойная хроматография	4
3.	Газовая хроматография	4
4.	Жидкостная хроматография	5
ИТОГО:		17

3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины – не предусмотрено

3.6. Название тем лабораторная работа и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

№ п/п	Семестр	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	3	Общие теоретические основы хроматографии. Тонкослойная хроматография.	Основные положения хроматографии. ТСХ в медицине и биологии	4
2.	3	Газовая хроматография.	ГЖХ в медицине и биологии	4
3.	3	Жидкостная хроматография.	ЖХ в медицине и биологии	4
4.	3	Жидкостная хроматография.	ВЭЖХ в медицине и биологии	5
ИТОГО:				17

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Виды СРО

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	3	Общие теоретические основы хроматографии. 1. Основные положения хроматографии. ТСХ в медицине и биологии	Подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю,	9
2.		Тонкослойная хроматография. 1. Основные положения хроматографии. ТСХ в медицине и биологии	Подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	9

3.		Газовая хроматография. 1.ГЖХ в медицине и биологии	Подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	10
4.		Жидкостная хроматография. 1.ЖХ в медицине и биологии 2.ВЭЖХ в медицине и биологии	Подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	10
ИТОГО часов в семестре:				38

3.7.2. Примерная тематика рефератов, курсовых работ.

Семестр № III

1. Применение хроматографии в биохимических исследованиях
2. Хроматографическое определение гормонов в биологических жидкостях
3. Перспективы применения газовой хроматографии в медицине и биологии.

3.8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

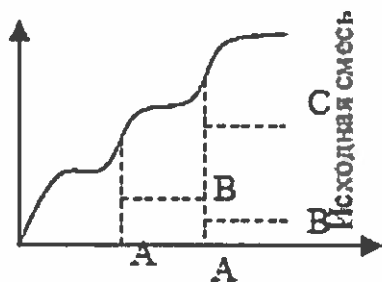
№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	III	текущий контроль	Общие теоретические основы хроматографии	Тестовые задания входного контроля, Тестовые задания выходного контроля, Тестовые задания и билеты к контрольным работам	5-7 5-7 10 3-5	3-5
2.	III	текущий контроль	Тонкослойная хроматография.	Тестовые задания входного контроля, Тестовые задания выходного контроля, Тестовые задания и билеты к контрольным работам	5-7 5-7 10 3-5	3-5
3.	III	текущий	Газовая хроматография.	Тестовые	5-7	

		контроль		задания входного контроля, Тестовые задания выходного контроля, Тестовые задания и билеты к контрольным работам	5-7 10 3-5	3-5
4.	III	текущий контроль	Жидкостная хроматография.	Тестовые задания входного контроля, Тестовые задания выходного контроля, Тестовые задания и билеты к контрольным работам	5-7 5-7 10 3-5	3-5
5.	III	Промежуточный контроль	Общие теоретические основы хроматографии. ТСХ. Газовая хроматография. Жидкостная хроматография	Тестовые задания к экзамену, билеты к практическим навыкам, экзаменационные билеты	50 1-3 3-4	10 10 10

3.8.2. Примеры оценочных средств:

<p>для входного контроля (ВК)</p>	<p>Образец тестового задания по теме «ГЖХ в медицине и биологии»</p> <p>1. В газовой хроматографии разделение смесей проходит:</p> <p>А. на бумаге Б. в колонке В. на пластинке Г. в детекторе</p> <p>2. Детекторы – это устройства, позволяющие:</p> <p>А. определить количество электричества Б. проводить электролиз при постоянном токе В. определить содержание разделенного в хроматографии компонента Г. разделить сложные смеси Д. ввести пробу в колонку</p> <p>3. В газожидкостной хроматографии неподвижной фазой является:</p> <p>А. газ Б. жидкость В. твердое вещество</p> <p>4. Катарометр – это устройство для:</p> <p>А. ввода пробы Б. разделения смесей В. поддержания постоянной температуры Г. преобразования химического сигнала в электрический Д. определение концентрации элюируемого вещества по измерению теплопроводности газовой смеси</p>
<p>для выходного контроля (ВК)</p>	<p>Образец билета выходного контроля на тему «ГЖХ в медицине и биологии»</p> <p>1. Какая величина служит основой качественного анализа в газовой хроматографии?</p> <p>а) время удерживания; б) высота пика; в) площадь пика; г) ширина пика.</p> <p>2. Укажите блок-схему газожидкостного хроматографа</p> <p>а) сосуд для подвижной фазы, насос, колонка, детектор; б) баллон с газом-носителем, инжектор, колонка, детектор, самописец; в) баллон с газом-носителем, термостат, испаритель, инжектор, колонка, детектор, самописец; г) сосуд для неподвижной фазы, термостат, инжектор, насос, колонка.</p> <p>Укажите параметр, характеризующий хроматографическую колонку</p> <p>а) длина; б) материал колонки; в) химический состав твердого носителя; г) природа неподвижной фазы.</p> <p>4. Что является газом-носителем в газовой хроматографии?</p> <p>а) газ, проходящий через ячейку катарометра одновременно с анализируемым газом; б) анализируемая газовая смесь; в) газ, используемый для перемещения анализируемой смеси вдоль колонки и ее разделения; г) воздух.</p>

	<p>5. Хроматографические методы анализа основаны на А) измерении оптических свойств веществ Б) использовании способности различных веществ к избирательной сорбции В) измерении электрохимических свойств систем</p> <p>6. Хроматографический качественный анализ основан на использовании характеристик удерживания: А) высоты хроматографического пика; Б) площади хроматографического пика; В) времени удерживания. Г) расстояние удерживания Д) ширина пика</p> <p>7. Показатели, используемые в количественном анализе веществ в методе ВЭЖХ А) площадь пика на хроматограмме Б) время удерживания В) высота пика на хроматограмме Г) ширина пика</p> <p>8. Хроматографический анализ основанный на экспериментальном определении зависимости высоты или площади пика от концентрации вещества и построения градуировочного графика называется: а) методом нормировки; б) методом нормировки с калибровочным (градуировочным) коэффициентами; в) методом абсолютной калибровки; г) методом внутреннего стандарта.</p>												
<p>для текущего контроля (ТК)</p>	<p>Образец билета на тему «Контрольное занятие»</p> <p>1. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Теоретические основы метода. Принципиальная схема хроматографа. Неподвижные фазы, подвижные фазы, требования к ним.</p> <p>2. Тонкослойная хроматография. Коэффициент подвижности, относительный коэффициент подвижности. Области применения ТСХ в биологии.</p> <p>3. Для определения метанола методом ГХ измерили высоту пиков в зависимости от массы спирта и получили следующие данные: <table border="1" data-bbox="480 1523 989 1590"> <tr> <td>m, мг</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>h, мм</td> <td>9</td> <td>18</td> <td>25</td> <td>34</td> <td>43</td> </tr> </table> Для 0,01 г анализируемого раствора получен пик высотой 28 мм. Используя метод градуировочного графика определить массовую долю метанола в образце.</p>	m, мг	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	h, мм	9	18	25	34	43
m, мг	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5								
h, мм	9	18	25	34	43								
<p>для промежуточного контроля (ПК)</p>	<p>Итоговое тестирование</p> <p>1. Основоположителем хроматографических методов разделения является: а) Д.И. Менделеев; б) Н.А. Измайллов; в) М.С. Цвет; г) Ю.А. Золотов.</p> <p>2. Отдача сорбированного вещества это: а) десорбция; б) сорбция; в) адсорбция; г) абсорбция.</p> <p>3. Адсорбция с повышением температуры а) остается постоянной; б) убывает; в) повышается; г) отсутствует.</p> <p>4. Вариант хроматографического анализа изображен на рисунке а) проявительного; б) элюентного; в) фронтального; г) вытеснительного.</p>												



5. Основой распределительной хроматографии является:
- образование комплексных соединений;
 - распределение;
 - образование малорастворимых соединений;
 - обмен ионов.
6. Объем удерживания вычисляется по формуле:
- $V_R = T_R \cdot V$;
 - $V_R = H \cdot V$;
 - $V_R = \mu \cdot V$;
 - $V_R = L \cdot V$.
7. В жидкостной хроматографии роль неподвижной фазы обычно играет:
- твердое тело;
 - газ;
 - жидкость;
 - жидкость на носителе.
8. В случае поглощения молекул из жидких сред процесс адсорбции усложняется, так как растворитель удерживается на поверхности адсорбента, поэтому выбирают растворитель по отношению к сорбенту:
- с наибольшей сорбционной способностью;
 - с наименьшей десорбционной способностью;
 - с наибольшей десорбционной способностью;
 - с наименьшей сорбционной способностью.
9. Какое из приведенных ниже требований не предъявляется к неподвижной фазе в газожидкостной хроматографии:
- она должна быть термически стойкой;
 - она должна обладать достаточной растворяющей способностью;
 - она должна переходить из жидкого состояния в парообразное с ростом температуры;
 - она должна быть инертной по отношению к растворенным в ней.
10. Расчет площади пика осуществляют как произведение
- высоты на ширину;
 - полувысоты на ширину;
 - высоты на полуширину;
 - полувысоты на полуширину.

Практические навыки

- Провести идентификацию аминокислоты по данным ТСХ.

Образец экзаменационного билета

1. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Теоретические основы метода. Методы определения концентраций веществ в биологических объектах.

2. Тонкослойная хроматография. Коэффициент подвижности, относительный коэффициент подвижности. Области применения ТСХ в биологии.

3. Для определения метанола методом ГХ измерили высоту пиков в зависимости от массы спирта и получили следующие данные:

m, мг	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
h, мм	9	18	25	34	43

Для 0,01 г анализируемого раствора получен пик высотой 28 мм. Используя метод градуировочного графика определить массовую долю метанола в образце.

3.9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. https://e.lanbook.com/book/151579	К. Уилсон, Д. Уолкер перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк.	Лаборатория знаний, 2020.	Неограниченный доступ	
2.	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии https://e.lanbook.com/book/66244	К. Уилсон, Д. Уолкер перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк	Лаборатория знаний, 2015.	Неограниченный доступ	
3.	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов	Ю. А. Ершова.	М. :Высш. шк., 2009.	592	1
4.	Общая химия http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429563.html	А. В. Жолнин	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014.	Неограниченный доступ	

Дополнительная литература

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Физиология и молекулярная биология мембран клеток	А. Г. Камкин, И. С. Киселева.	М. Академия, 2008	20	1
2.	Биохимия и молекулярная биология.	А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова.	М. Дрофа, 2008.	24	1
3.	Органическая химия	Н. А. Тюкавкина [и др.].	М. Дрофа, 2009.	123	1
4.	Задачи и упражнения по общей химии	Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной.	М. Интеграл-Пресс, 2009.	33	1
5.	Курс лекций по общей и биофизической химии http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib297.doc	Г. И. Сафиулова, В. К. Гумерова, Е. В. Пастушенко.	Уфа, 2010.	Неограниченный доступ	
6.	Аналитическая химия. Практикум http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970413852.html	Ю.Я. Харитонов, В.Ю. Григорьева	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009	Неограниченный доступ	
7.	Примеры и задачи по аналитиче-	/ Ю.Я. Харитонов,	М.:	Неограниченный доступ	

	ской химии http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970413289.html	В.Ю. Григорьева.	ГЭОТАР-Медиа, 2009	
8.	Фармацевтическая химия http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407448.html	А. П. Арзамасцев	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008	Неограниченный доступ
9.	Электронно-библиотечная система «Лань»		http://e.lanbook.com	
10.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО		www.studmedlib.ru	
11.	База данных «Электронная учебная библиотека»		http://library.bashgmu.ru	

3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Использование компьютерной техники, электронной библиотеки.

Использование учебных аудиторий и оборудованных химических лабораторий для выполнения обучающимися учебных и научно-исследовательских работ, предусмотренных в лабораторном практикуме.

Приборы и оборудование:

- химическая посуда: макро- и микробюретки, пипетки, колбы, штативы и др.;
- вытяжные шкафы;
- электроплитки;
- сушильные шкафы;
- аналитические весы;
- рН-метры;
- оборудование для ТСХ: пластины для ТСХ; трафарет; нагревательное устройство УСП-1, аппликатор для автоматизированного нанесения проб, камеры, установочный столик, камера для безопасного нанесения обнаруживающего реагента, пульверизатор, прибор для обработки пластин проявляющей жидкостью методом погружения, облучатель УФС 254/365,
- газожидкостный хроматограф;
- жидкостный хроматограф
- термометры, водяные бани, магнитные мешалки;
- персональные компьютеры;
- лекционный мультимедийный проектор;
- демонстрационные таблицы и плакаты (стационарные и разовые).

3.11. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины

10% интерактивных занятий от объема аудиторных занятий

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

1. Разбор конкретных ситуаций: обработка хроматограмм.

3.12. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

п/№	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин			
		1	2	3	4

1	Преддипломная практика	+	+	+	+
---	------------------------	---	---	---	---

4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из контактная работа 34, включающих лекционный курс лабораторные работы и самостоятельной работы. Основное учебное время выделяется на лабораторную работу по хроматографическим методам анализа биологических объектов.

При изучении учебной дисциплины необходимо использовать оборудованные лаборатории по химическому анализу для индивидуального выполнения обучающимися учебных и учебно-исследовательских работ и освоить практические умения по:

- методам проведения анализа биологических объектов;
- интерпретации результатов анализа биологических объектов;
- использованию нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач.

Лабораторные занятия проводятся в виде разбора типовых задач и профессиональных ситуаций; поисковой и аналитической работы (реферативная, сочетающаяся с внеаудиторной работой), направленная на формирование профессионального интереса в медицине, биологии и развитие профессиональных навыков обучающихся; учебно-исследовательские работы, базирующиеся на знаниях, умениях, владениях обучающихся полученных при изучении дисциплины и направленные на стимуляцию научно - исследовательского интереса.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий в виде имитационных технологий. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 10% от аудиторных занятий.

Самостоятельная работа обучающегося подразумевает подготовку к текущему, промежуточному контролю и включает рефераты по учебно-исследовательской работе, работа с учебной и научной литературой.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине аналитическая химия и выполняется в пределах часов, отводимых на ее изучение (в разделе СРО).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические указания для обучающихся к занятиям № 1-10, методические рекомендации для преподавателей № 1-10, методические разработки лекций № 1-11.

Во время изучения учебной дисциплины обучающиеся самостоятельно под руководством преподавателя проводят химический анализ веществ, оформляют протоколы анализа и представляют преподавателю по завершении работы.

Написание реферата способствует формированию навыков работы с нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач.

Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяются устным опросом в ходе занятий, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания входного и выходного контроля.

В конце изучения учебной дисциплины проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, проверкой практических навыков и устным экзаменом.