

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павел Владимирович Николаев

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.02.2024 16:29:59

Уникальный идентификатор:

a562210a8a161d1b09a344a0a7e828a76b9d73665849e6d64b3e5a4e7146e4

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра фармацевтической химии
с курсами аналитической и токсикологической химии



И.о. ректора по учебной работе
А.А. Цыглин
» 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ
ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В БИОЛОГИИ**

Направление подготовки (специальность, код) - 06.04.01. Биология

Направленность (магистерская программа) - Фундаментальная и прикладная микробиология

Форма обучения - очная

Срок освоения ООП – 2 года

Курс II

Контактная работа – 72 часа

Лекции – 12 часов

Практические занятия – 24 часа

Самостоятельная

(внеаудиторная) работа – 36 часов

Семестр III

Зачет – III семестр

Всего 72 часов

(2 зачетных единицы)

Уфа
2022

При разработке основной образовательной программы магистратуры в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 – Биология, утвержденный приказом Министерством образования и науки РФ № 934 от 11 августа 2020 г.
- 2) Учебный план по специальности, утвержденный Ученым советом Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от « 24 » мая 2022 г., протокол № 5.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фармацевтической химии с курсами аналитической и токсикологической химии « 10 » июня 2022 года, протокол № 16 .

Зав.кафедрой



Е.Э. Клен

Рабочая программа дисциплины Хроматографический анализ в биологии направления подготовки 06.04.01 Биология, направленности (профилю) Фундаментальная и прикладная микробиология, одобрена УМС по программам бакалавриата и магистратуры от «21» июня 2022 г., протокол № 1.

Председатель

УМС по программам бакалавриата и магистратуры, д.ф.н., профессор



К.В. Храмова

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 искомых 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*: ОПК-7, ОПК-8.

2.2. Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО университета

2.2.1. Учебная дисциплина «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.

Сформировать **компетенции**: ОПК-7.

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 (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/ индекс компетенции с содержанием компетенции (или ее части) / трудовой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-7. Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи	ОПК-7.1. Использует знания основные источники и методы получения профессиональной информации, направления научных исследований, соответствующих направленности программы магистратуры; ОПК-7.2. Выявляет перспективные проблемы и формулирует принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания; ОПК-7.3. Разрабатывает методики решения и координирует выполнение отдельных заданий при руководстве группой исследователей, с учетом требований техники безопасности; ОПК-7.4. Использует методы анализа достоверности и оценки перспективности результатов проведенных экспериментов и наблюдений; ОПК-7.5. Приобретает опыт обобщения и анализа научной и научно-технической информации, опыт представления полученных результатов в виде докладов и публикаций.	-	Проведение лабораторных опытов, оформление отчетной документации по экспериментальным данным; применение техники работы на физико-химических приборах, используемых для анализа.	Тестовые задания, ситуационные задачи, реферативные сообщения, контрольная работа.

2.	ОПК-8. Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ОПК-8.1. Использует знания о типах современной исследовательской аппаратуре для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности; ОПК-8.2. Использует современную исследовательскую вычислительную технику; ОПК-8.3. Формирует способности творчески модифицировать технические средства для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.			Тестовые задания, ситуационные задачи, реферативные сообщения, контрольная работа.
----	--	--	--	--	--

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестр	
		III часов	
1	2	3	
Контактная работа (всего), в том числе:	36	36	
Лекции (Л)	12	12	
Практические занятия (ПЗ)	24	24	
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), в том числе:	36	36	
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	30	30	
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	6	6	
Вид промежуточной аттестации			
	зачет	-	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	72	72
	ЗЕТ	2	2

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

п/п №	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов и подразделов)
1	2	3	4
1.	ОПК-7, ОПК-8.	Общие теоретические основы хроматографии. Тонкослойная хроматография (ТСХ).	Хроматография, принцип метода, классификация. Основные теоретические положения хроматографии. Методы получения хроматограмм, их характеристики (абсолютные и относительные), индексы удерживания, качественный анализ по хрома-

			<p>тограмме. Методы количественного анализа (метод нормировки – простой и с калибровочными коэффициентами, метод внешнего и внутреннего стандарта). Селективность сорбента, критерии селективности. Эффективность хроматографического процесса. Понятие ВЭТТ. Теория теоретических тарелок, кинетическая теория.</p> <p>Тонкослойная хроматография (ТСХ). Принципы хроматографического разделения веществ. Особенности хроматографического процесса и аппаратуры. Коэффициент подвижности, относительный коэффициент подвижности. Области применения ТСХ в биологии.</p>
2.	ОПК-7, ОПК-8.	Газовая хроматография (ГЖХ).	<p>Газовая (газожидкостная и газоадсорбционная) хроматография. Сущность метода. Принципиальная схема хроматографа. Неподвижные фазы, подвижные фазы, требования к ним. Детекторы, их классификация. Параметры удерживания, параметры разделения. Влияние температуры на разделение. Методы количественной обработки хроматограмм. Газо-жидкостная хроматография. Области применения ГЖХ в биологии.</p>
3.	ОПК-7, ОПК-8.	Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).	<p>Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Сущность метода. Принципиальная схема хроматографа. Неподвижные фазы, подвижные фазы, требования к ним. Детекторы, их классификация. Параметры удерживания, параметры разделения. Влияние температуры на разделение. Методы количественной обработки хроматограмм. Области применения ВЭЖХ в биологии.</p>

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. Тонкослойная хроматография (ТСХ).	6	4	12	22	Контрольная работа

2.	III	Газовая хроматография (ГЖХ).	2	4	12	18	Контрольная работа
3.	III	Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).	4	16	12	32	Итоговое занятие
ИТОГО:			12	24	36	72	

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

п/п №	Название тем лекций учебной дисциплины	Семестр
		III
1	2	3
1.	Теоретические основы хроматографии.	2
2.	Основные аспекты применения хроматографии в медицине и биологии.	2
3.	Тонкослойная хроматография и ее применения в медицине и биологии.	2
4.	Газовая хроматография в медицине и биологии.	2
5.	Жидкостная хроматография в медицине и биологии.	2
6.	Высокоэффективная жидкостная хроматография в медицине и биологии.	2
ИТОГО:		12

3.5. Название тем практических занятий 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.	III	Общие теоретические основы хроматографии. Тонкослойная хроматография (ТСХ).	Основные положения хроматографии. ТСХ в медицине и биологии	4
2.	III	Газовая хроматография (ГЖХ).	ГЖХ в медицине и биологии	4
3-4.	III	Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).	ВЭЖХ в медицине и биологии	8
5.	III	Общие теоретические основы хроматографии. ТСХ. ГЖХ. ВЭЖХ.	Контрольное занятие	4
6.	III	Общие теоретические основы хроматографии. ТСХ. ГЖХ. ВЭЖХ.	Итоговое занятие	4
ИТОГО:				24 часа

3.6. Лабораторный практикум – не предусмотрен

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.	III	Общие теоретические основы хроматографии. Тонкослойная хроматография (ТСХ). 1. ТСХ в медицине и биологии.	Подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	12
2.		Газовая хроматография (ГЖХ). 1. ГЖХ в медицине и биологии	Подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	12
3.		Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). 1. ВЭЖХ в медицине и биологии.	Подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	12
ИТОГО часов в семестре:				36

3.7.2. Примерная тематика рефератов.

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

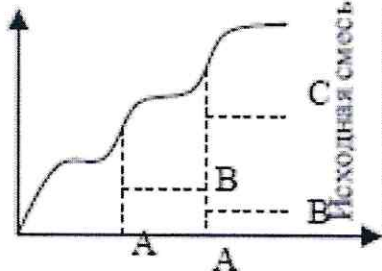
№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	III	текущий контроль	Общие теоретические основы хроматографии. Тонкослойная хроматография (ТСХ).	Тестовые задания входного контроля, Тестовые задания выходного контроля, Тестовые задания и билеты к контрольным работам	5-7 5-7 10 3-5	3-5
2.	III	текущий контроль	Газовая хроматография (ГЖХ).	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 контроль	Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).	Тестовые задания входного контроля, Тестовые задания выходного контроля, Тестовые задания и билеты к контрольным работам	5-7 5-7 10 3-5	3-5
4.	III	Промежуточный контроль	Общие теоретические основы хроматографии. ТСХ. ГЖХ. ВЭЖХ.	Тестовые задания к экзамену, билеты к практическим навыкам, билеты к зачету.	50 1-3 3-4	10 10 10

3.8.2. Примеры оценочных средств:

для входного контроля (ВК)	<p>Образец тестового задания по теме «ГЖХ в медицине и биологии»</p> <ol style="list-style-type: none"> В газовой хроматографии разделение смесей проходит: <ul style="list-style-type: none"> А. на бумаге Б. в колонке В. на пластинке Г. в детекторе Детекторы – это устройства, позволяющие: <ul style="list-style-type: none"> 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 В газожидкостной хроматографии неподвижной фазой является: <ul style="list-style-type: none"> А. газ Б. жидкость В. твердое вещество Катарометр – это устройство для: <ul style="list-style-type: none"> 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
для выходного контроля (ВК)	<p>Образец билета выходного контроля на тему «ГЖХ в медицине и биологии»</p> <ol style="list-style-type: none"> Какая величина служит основой качественного анализа в газовой хроматографии? <ul style="list-style-type: none"> а) время удерживания; б) высота пика; в) площадь пика; г) ширина пика. Укажите блок-схему газожидкостного хроматографа <ul style="list-style-type: none"> а) сосуд для подвижной фазы, насос, колонка, детектор;

	<p>b) баллон с газом-носителем, инжектор, колонка, детектор, самописец;</p> <p>c) баллон с газом-носителем, термостат, испаритель, инжектор, колонка, детектор, самописец;</p> <p>d) сосуд для неподвижной фазы, термостат, инжектор, насос, колонка.</p> <p>3. Укажите параметр, характеризующий хроматографическую колонку</p> <p>a) длина;</p> <p>b) материал колонки;</p> <p>c) химический состав твердого носителя;</p> <p>d) природа неподвижной фазы.</p> <p>4. Что является газом-носителем в газовой хроматографии?</p> <p>a) газ, проходящий через ячейку катарометра одновременно с анализируемым газом;</p> <p>b) анализируемая газовая смесь;</p> <p>c) газ, используемый для перемещения анализируемой смеси вдоль колонки и ее разделения;</p> <p>d) воздух.</p> <p>5. Хроматографические методы анализа основаны на</p> <p>A) измерении оптических свойств веществ</p> <p>B) использовании способности различных веществ к избирательной сорбции</p> <p>B) измерении электрохимических свойств систем</p> <p>6. Хроматографический качественный анализ основан на использовании характеристик удерживания:</p> <p>A) высоты хроматографического пика;</p> <p>B) площади хроматографического пика;</p> <p>B) времени удерживания.</p> <p>Г) расстояние удерживания</p> <p>Д) ширина пика</p> <p>7. Показатели, используемые в количественном анализе веществ в методе ВЭЖХ</p> <p>A) площадь пика на хроматограмме</p> <p>B) время удерживания</p> <p>B) высота пика на хроматограмме</p> <p>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:</p> <p>a) методом нормировки;</p> <p>b) методом нормировки с калибровочным (градуировочным) коэффициентами;</p> <p>в) методом абсолютной калибровки;</p> <p>г) методом внутреннего стандарта.</p>
для текущего контроля (ТК)	<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:</p>

	<p>m, мг 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 h, мм 9 18 25 34 43</p> <p>Для 0,01 г анализируемого раствора получен пик высотой 28 мм. Используя метод градуировочного графика определить массовую долю метанола в образце.</p>
<p>для промежуточного контроля (ПК)</p>	<p style="text-align: center;">Итоговое тестирование</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основоположником хроматографических методов разделения является: а) Д.И. Менделеев; б) Н.А. Измаилов; в) М.С. Цвет; г) Ю.А. Золотов. 2. Отдача сорбированного вещества это: а) десорбция; б) сорбция; в) адсорбция; г) абсорбция. 3. Адсорбция с повышением температуры а) остается постоянной; б) убывает; в) повышается; г) отсутствует. 4. Вариант хроматографического анализа изображен на рисунке а) проявительного; б) элюентного; в) фронтального; г) вытеснительного. <div style="text-align: center;">  </div> <ol style="list-style-type: none"> 5. Основой распределительной хроматографии является: а) образование комплексных соединений; б) распределение; в) образование малорастворимых соединений; г) обмен ионов. 6. Объем удерживания вычисляется по формуле: а) $V_R = T_R \cdot V$; б) $V_R = H \cdot V$; в) $V_R = \mu \cdot V$; г) $V_R = L \cdot V$. 7. В жидкостной хроматографии роль неподвижной фазы обычно играет: а) твердое тело; б) газ; в) жидкость; г) 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: а) с наибольшей сорбционной способностью; б) с наименьшей десорбционной способностью; в) с наибольшей десорбционной способностью; г) с наименьшей сорбционной способностью. 9. Какое из приведенных ниже требований не предъявляется к неподвижной фазе в газожидкостной хроматографии: а) она должна быть термически стойкой; б) она должна обладать достаточной растворяющей способностью; в) она должна переходить из жидкого состояния в парообразное с ростом температуры; г) она должна быть инертной по отношению к растворённым в ней. 10. Расчет площади пика осуществляют как произведение а) высоты на ширину; б) полувисоты на ширину; в) высоты на полуширину; г) полувисоты на полуширину. <p style="text-align: center;">Практические навыки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Провести идентификацию аминокислоты по данным ТСХ.

Образец билета к зачету

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: учебное пособие — 855 с. URL: https://e.lanbook.com/book/151579	К. Уилсон, Дж. Уолкер ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк.	Москва : Лаборатория знаний, 2020.	Неограниченный доступ	
2.	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие — 855 с. URL: https://e.lanbook.com/book/66244	К. Уилсон, Д. Уолкер ; под редакцией А. В. Левашова, В. И. Тишкова ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк.	Москва : Лаборатория знаний, 2015.	Неограниченный доступ	
3.	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов [Текст]: учебник - 7-е изд., стереотип. - 559 с.	/ Ю. А. Ершов [и др.] ; под ред. Ю. А. Ершова.	М. :Вышш. шк., 2009.	592	
4.	Жолнин А.В., Общая химия [Электронный ресурс] : учебник - 400 с Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429563.html	А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина.	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.	Камкин, Андрей Глебович. Физиология и молекулярная биология мембран клеток [Текст] : учебное пособие . - 585 с.	А. Г. Камкин, И. С. Киселева.	- М. : Академия, 2008	20	

2.	Коничев, А. С. Биохимия и молекулярная биология - 359 с.	А.С. Коничев, Г. А. Севастьянова.	М. : Дрофа, 2008.	24	
3.	Органическая химия : в 2-х кн. : учебник / под ред. Н. А. Тюкавкиной. - - Кн. 2 : Специальный курс / - 2-е изд., стер. - 592 с.	Н. А. Тюкавкина [и др.].	М. : Дрофа, 2009.	123	
4.	Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие / - стер. изд. - 240 с.	Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной.	М. : Интеграл-Пресс, 2009.	33	
5.	Курс лекций по общей и биофизической химии [Электронный ресурс] / ГОУ ВПО БГМУ ; сост.: - Электрон. текстовые дан. - on-line. Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib297.doc	Г. И. Сафиулова, В. К. Гумерова, Е. В. Пастушенко.	Уфа, 2010.	Неограниченный доступ	
6.	Харитонов. Ю. Я. Аналитическая химия. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие /. - Электрон. текстовые дан. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970413852.html	Ю.Я. Харитонов, В.Ю. Григорьева	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009	Неограниченный доступ	
7.	Харитонов, Ю. Я. Примеры и задачи по аналитической химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. текстовые дан. - - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970413289.html	/ Ю.Я. Харитонов, В.Ю. Григорьева.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009	Неограниченный доступ	
8.	Фармацевтическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие /	А. П. Арзамасцев	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008	Неограниченный доступ	

	под ред. А. П. Арзамасцева. - Электрон. текстовые дан. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407448.html				
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/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 аудиторных занятий (36 часов), включающих лекционный курс (12 часов), лабораторные работы (24 часа) и самостоятельной работы (36 часов). 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 № 1-6, методические рекомендации для преподавателей № 1-6, методические разработки лекций № 1-6.

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 зачетом.

5. Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами специальности

Протокол согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами специальности

Наименование предшествующей кафедры	Наименование предшествующей учебной дисциплины	Знания, полученные при изучении предшествующей дисциплины	Умения, приобретенные при изучении предшествующей дисциплины	Навыки, приобретенные при изучении предшествующей дисциплины	Компетенции, приобретенные при изучении предшествующей дисциплины	Подпись заведующего предшествующей кафедрой
1	2	3	4	5	6	7
Фундаментальной и прикладной микробиологии	Статистике в научных исследованиях	Статистическое оценивание и проверка гипотез; Статистические методы обработки экспериментальных данных.	Применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.	Методами математического моделирования биологических процессов.	ОПК-7	
	Компьютерным технологиям в биологии.	<ul style="list-style-type: none"> • Программные средства организации информационных процессов; • Модели решения функциональных и вычислительных задач; • Базы данных; • Локальные и глобальные сети ЭВМ; • Методы защиты информации 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач. 	<ul style="list-style-type: none"> • Навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях; • Навыками создания баз данных; • Навыками использования ресурсов Интернет. 	ОПК-7	