

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.06.2025 14:11:01

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО БГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ)

Кафедра фармацевтической, аналитической и токсикологической химии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/В.Е. Изосимова

2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Уровень образования

Высшее – *Специалитет*

Специальность

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Квалификация

Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки: 2025

Уфа – 2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по специальности 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12 августа» 2020 № 973.
- 2) Профессиональный стандарт «Специалист в области клинической лабораторной диагностики», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «14» марта 2018 г. №145н;
- 3) Учебный план по специальности 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России «29» апреля 2025 г., протокол № 4.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фармацевтической, аналитической и токсикологической химии от «27» февраля 2025г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой



Клен Е.Э.

Председатель УМС

Центра инновационных образовательных программ



/Титова Т.Н.

Разработчики:

Магадеева Гульназ Фатиховна, к.фарм.н., доцент кафедры фармацевтической, аналитической и токсикологической химии

Халиуллин Феркат Адельзянович, д.фарм.н., профессор кафедры фармацевтической, аналитической и токсикологической химии

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	6
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	6
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	6
3.	Содержание рабочей программы	8
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	8
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	8
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	10
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	10
3.5.	Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	11
3.6.	Лабораторный практикум	11
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	11
4.	Фонд оценочных материалов для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	14
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	14
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	16
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	18
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	18
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	19
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	20
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	20
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	21
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	23

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные методы анализа химических соединений» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

Цели изучения дисциплины «Современные методы анализа химических соединений» состоит в овладении знаниями, умениями и навыками анализа химических соединений и других объектов современными физическими и физико-химическими методами, формирование навыков применения современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских и лабораторных работ.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1.Знает метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.	Знать - принципы поиска и математической обработки данных, принципы генерации репрезентативной выборочной совокупности; теоретические основы математической обработки данных
	УК-1.2.Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формальнологических противоречий в анализируемой информации.	Уметь - осуществлять генерацию репрезентативной выборки в соответствии с заданием; обосновывать необходимый объем выборки для исследования; проводить статистическую обработку данных проводимого исследования.
	УК-1.3.Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной	Владеть навыками - математическими методами обработки данных
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов	ОПК-2.1.Знает способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для	Знать: основные понятия и основы химии, реакционной способности веществ, их иден-

математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	тификации; основы аналитической химии, физической химии, органической химии, высокомолекулярных соединений и коллоидной химии.
	ОПК-2.2. Владеет способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	Владеть основными приемами выполнения экспериментов, с применением методов химического анализа с последующей статистической обработкой экспериментальных данных.
	ОПК-2.3. Умеет использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	Уметь проводить химические исследования, направленных на изучение строения и структуры веществ с применением современных методов анализа химических соединений.
ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.	ОПК-3.1. Знает способы проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; использования физико-химических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований.	Знать принципы основных физико-химических методов исследования биологических молекул <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>
	ОПК-3.2. Умеет проводить экспериментальную работу с организмами и клетками; использовать физико-химические методы исследования макромолекул; использовать математические методы обработки результатов биологических исследований.	Уметь пользоваться базовыми физико-химическими процедурами и приборами для анализа биологических молекул.
	ОПК-3.3. Владеет способами проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; физико-химическими методами исследования макромолекул; математическими методами обработки результатов биологических исследований.	Владеть навыками планирования и проведения биологических экспериментов по характеристике свойств биологических молекул.

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: научно-исследовательские.

2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

п/п №	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знать метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации. УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. УК-1.3. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной		Поиск необходимой научной информации; Способность самоорганизации и самообразованию поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи
2.	ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области	ОПК-2.1. Знает способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей). ОПК-2.2. Владеет способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области био-	А/02.7 Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинских из-	Проведение лабораторных опытов, оформление отчетной документации по экспериментальным данным; применение техники работы на физико-химических приборах, используемых для	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситу-

	биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	инженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей). ОПК-2.3. Умеет использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	делий для диагностики in vitro	анализа.	ационные задачи
3.	ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.1. Знает способы проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; использования физико-химических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований. ОПК-3.2. Умеет проводить экспериментальную работу с организмами и клетками; использовать физико-химические методы исследования макромолекул; использовать математические методы обработки результатов биологических исследований. ОПК-3.3. Владеет способами проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; физико-химическими методами исследования макромолекул; математическими методами обработки результатов биологических исследований.	А/02.7 Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинских изданий для диагностики in vitro	Проведение лабораторных опытов, оформление отчетной документации по экспериментальным данным; применение техники работы на физико-химических приборах, используемых для анализа.	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи

3. Содержание рабочей программы

3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов/ зачетных единиц	Семестры
			9
			часов
1		2	3
Контактная работа (всего), в том числе:		72/2	72
Лекции (Л)		24/0,7	24
Практические занятия	Практические занятия (ПЗ)	48/1,33	48
	Практическая подготовка*	16/0,44	16
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:		36/1	36
<i>Реферат (Реф)</i>		6/0,16	6
<i>Самостоятельная внеаудиторная работа</i>		12/0,33	12
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>		12/0,33	12
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		6/0,16	6
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3	3
	экзамен (Э)	-	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	108	108
	ЗЕТ	3	3

3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК - 1 ОПК- 2 ОПК- 3	Оптические методы анализа.	Введение в физико-химические методы анализа Классификация методов исследования. Общая характеристика методов. Спектроскопические методы исследования. Общая характеристика и классификация методов. Электромагнитное излучение, природа электромагнитного излучения. Взаимодействие излучения с веществом. Поглощение, испускание, рассеяние. Основные законы светопоглощения и испускания. Светорассеяние. Физические и химические свойства молекул и веществ. Происхождение молекулярных спектров. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов. УФ-спектроскопия. Применение электронных спектров поглощения в анализе химических соединений. Специфика электронных

			спектров поглощения различных классов соединений. Техника и методики спектроскопии в видимой и УФ областях, аппаратура, чувствительность методов. Люминесцентный анализ. Классификация, теоретические основы метода. Спектры люминесценции, время жизни, квантовый выход. Основные законы люминесценции, область применения. Флуоресценция, фосфоресценция, замедленная люминесценция. Тушение флуоресценции. Схема прибора для люминесцентного анализа. Хеми- и биолюминесценция. Атомная спектроскопия. Источники атомизации, физические и химические процессы в источниках атомизации. Атомно-эмиссионный метод: принципы и метрологические характеристики. Атомно-абсорбционный метод. Особенности источников излучения. Примеры использования методов: определение биологически активных элементов. Методы молекулярной спектроскопии. Спектрофотометрия. Основной закон светопоглощения. Выбор оптимальных условий фотометрирования. Масс-спектрометрия. Теоретические основы масс-спектрометрического метода. Способы ионизации молекул. Понятия: катион-радикал, молекулярный ион, фрагментация. Принципиальная схема масс-спектрометра. Расшифровка масс-спектров.
2.	УК - 1 ОПК- 2 ОПК- 3	Хроматографические методы анализа.	Хроматографические методы анализа. Принципы хроматографического разделения веществ. Классификация хроматографических методов анализа. Области применения хроматографических методов разделения и определения. Тонкослойная и бумажная хроматография. Основные характеристики и параметры разделяемых компонентов. Методы идентификации разделенных веществ. Неподвижные фазы, подвижные фазы, требования к ним. Сорбенты, растворители, требования к ним. Техника проведения тонкослойной и бумажной хроматографии. Газожидкостная хроматография. Теоретические основы метода. Понятие о теории метода. Селективность сорбента, критерии селективности. Эффективность хроматографического процесса. Параметры удерживания. Вид хроматограммы и параметры пика. Схема газового хроматографа. Насосы, колонки. Основные типы детекторов, их чувствительность и селективность. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Методы качественного анализа исследуемых веществ по хроматограмме. Характеристики (абсолютные и относительные) и параметры удерживания. Селективность сорбента, критерии селективности. Эффективность хроматографического процесса. Теория теоретических тарелок, кинетическая теория. Принципиальная схема хроматографа. Неподвижные фазы, подвижные фазы, требования к ним. Детекторы, их классификация. Особенности хро-

			матографического процесса и аппаратуры.
3.	УК - 1 ОПК- 2 ОПК- 3	Электрохимические Методы анализа.	Электрохимические методы анализа. Электрохимические метода анализа, теоретические основы, классификация. Основные элементы электрохимических приборов: электрохимическая ячейка, электроды. Ионометрия , сущность метода. Электроды, классификация. Электрохимическая цепь, гальванический элемент. Прямая ионометрия, ионометрическое титрование, ионометрия. Применение. Электрофорез , общая характеристика метода. Практическое применение.

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

№ п/ п	№ се- мест ра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1.	IX	Оптические методы анализа	12		24	12	48	Тестовые задания, собеседование, ситуационные задачи, реферативные сообщения (1-6)
2.	IX	Хроматографические методы анализа.	8		12	12	32	Тестовые задания, собеседование, ситуационные задачи, реферативные сообщения (7-9)
3.	IX	Электрохимические методы анализа.	4		8	4	16	Тестовые задания, собеседование, ситуационные задачи, реферативные сообщения (10-11)
4.	IX	Зачетное занятие	-		4	8	12	Тестовые задания, собеседование, ситуационные задачи (12)
ИТОГО:			24	-	48	36	108	

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

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины	Семестр
		IX
1.	Оптические методы анализа.	2
2.	Спектроскопия в УФ- и видимой области.	2
3.	Люминесцентный анализ.	2

4-5.	Атомная спектроскопия.	4
6.	Масс-спектрометрия.	2
7.	Хроматографические методы анализа.	2
8.	Бумажная и тонкослойная хроматография.	2
9.	Газожидкостная хроматография.	2
10.	Высокоэффективная жидкостная хроматография.	2
11.	Электрохимические методы анализа. Ионметрия.	2
12.	Электрофорез и другие методы.	2
Итого		24

3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Название тем практических занятий дисциплины и формы контроля	Семестр
		IX
1.	Спектроскопия в УФ- и видимой области.	4
2.	Фотоэлектроколориметрия.	4
3.	Люминесцентный анализ.	4
4-5.	Атомная спектроскопия.	8
6.	Масс-спектрометрия.	4
7.	Тонкослойная и бумажная хроматография.	4
8.	Газожидкостная хроматография.	4
9.	Высокоэффективная жидкостная хроматография.	4
10.	Электрохимические методы анализа. Ионметрия.	4
11.	Электрофорез и другие методы.	4
12.	Зачетное занятие.	4
ИТОГО		48

3.6. Лабораторный практикум - не предусмотрен

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.2. Виды СРО (внеаудиторная работа)

№ п/п	№ се- мес- тра	Тема СРО	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	IX	Оптические методы анализа 1. Метод дифференциальной УФ спек- троскопии.	подготовка к практическим занятиям и к лекциям; - выполнение практических заданий (решение задач, раз-	

		2. Способы определения концентрации веществ в фотоэлектроколориметрии: метод калибровочного графика, метод одного стандарта и др. 3. Способы определения концентрации веществ в люминесценции. 4. Качественный анализ веществ методами атомной спектроскопии.	бор ситуации); - чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка ко всем видам промежуточной аттестации; - подготовка и написание рефератов, оформление мультимедийных презентаций.	12
2.	IX	Хроматографические методы анализа 1. Классификация хроматографических методов по механизму разделения. 2. Применение методов ВЭЖХ в биологических исследованиях. 3. Порядок выполнения анализа методом ВЭЖХ. Подготовка образцов веществ к анализу. Основные условия хроматографирования методом ВЭЖХ. 4. Количественный хроматографический анализ: метод абсолютной градуировки, метод внутреннего стандарта, метод внутренней нормализации.	подготовка к практическим занятиям; - подготовка к лекциям; - выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации); - чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка ко всем видам промежуточной аттестации; - подготовка и написание рефератов, оформление мультимедийных презентаций.	12
3.	IX	Электрохимические методы анализа 1. Способы определения концентрации веществ в ионометрии. 2. Факторы, влияющие на электрофоретическую подвижность: напряженность электрического поля, величина электрического заряда и т.д. 3. Обнаружение и количественная оценка разделенных веществ методом электрофореза.	подготовка к практическим занятиям и к лекциям; - выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации); - чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка ко всем видам промежуточной аттестации; - подготовка и написание рефератов, оформление мультимедийных презентаций.	4
4.	IX	Зачетное занятие.	Подготовка к промежуточной аттестации	8
ИТОГО часов в семестре:				36

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр IX

1. Классификация оптических методов. Сущность молекулярно-спектрального анализа в УФ и видимой области.
2. Основные и возбужденные состояния атомов. Возникновение электронных спектров поглощения в УФ- и видимой области. Вероятности электронных переходов и времена жизни возбужденных состояний. Основные электронные переходы.
3. Спектр поглощения, его основные характеристики: положение в спектре, интенсивность, полуширина. Влияние различных факторов на поглощение и интенсивность полос поглощения, эффекты: батохромный, гиперхромный, гипсохромный и гипохромный.
4. Основной закон светопоглощения: закон Бугера-Ламберта-Бера, молярный и удельный коэффициенты поглощения. Отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера, их причины, условия соблюдения закона.

5. УФ-спектроскопия и фотоэлектроколориметрия, особенности, приборы, основные узлы.
6. Определение концентрации веществ: метод градуировочного графика, по молярному или удельному коэффициенту поглощения, метод одного стандарта, метод добавок стандарта.
7. Люминесценция, классификация, теоретические основы метода. Природа флуоресценции и фосфоресценции. Спектры люминесценции, время жизни, квантовый выход.
8. Основные законы люминесценции: закон Стокса-Ломмеля, правило зеркальной симметрии Левшина, закон Вавилова.
9. Флуоресценция, фосфоресценция, сущность методов.
10. Качественный и количественный люминесцентный анализ. Способы определения концентрации веществ в люминесценции (метод градуировочного графика, метод одного стандарта).
- 11.. Атомная спектроскопия, классификация.
12. Атомно-адсорбционный метод, сущность, основные узлы приборов. Источники атомизации (пламенная и непламенная атомизаторы), их характеристики.
13. Источники излучения (лампы с полым катодом, источники сплошного спектра, лазеры), их характеристики. Спектры поглощения атомов, их особенности.
14. Атомно-эмиссионный метод, сущность, основные узлы приборов. Источники возбуждения: электрические заряды (дуговые, искровые, пониженного давления), пламена, индуктивно-связанная плазма, лазеры. Физические и химические процессы, происходящие в источниках возбуждения.
15. Качественный и количественный анализ веществ методами атомной спектроскопии.
16. Хроматография, сущность метода. Понятия о подвижной и неподвижной фазах.
17. Классификация хроматографических методов по механизму разделения: адсорбционная, распределительная, ионообменная, хемихроматография (осадочная и др.), эксклюзионная (ситовая, гель-хроматография). Краткая характеристика.
18. Классификация хроматографических методов анализа: по агрегатному состоянию природы подвижной и неподвижной фаз, по технике выполнения. Краткая характеристика.
19. Способы получения хроматограмм (восходящий, нисходящий, круговой, двумерный). Реагенты для проявления хроматограмм.
20. Тонкослойная хроматография. Сущность метода, механизм разделения. Коэффициент подвижности, относительный коэффициент подвижности, коэффициент разделения, степень разделения. Техника эксперимента, материалы и растворители в тонкослойной хроматографии.
21. Бумажная хроматография. Сущность метода, механизм разделения. Коэффициент подвижности, относительный коэффициент подвижности, коэффициент разделения, степень разделения. Техника эксперимента, материалы и растворители в бумажной хроматографии.
22. Газовая хроматография (ГЖХ), классификация. Сущность метода. Сорбенты и носители, требования к ним. Механизм разделения. Схема газового хроматографа. Насосы, колонки. Основные типы детекторов, их чувствительность и селективность.
23. Жидкостная хроматография высокого давления (ВЭЖХ), сущность метода, классификация. Сорбенты и носители, требования к ним. Механизм разделения. Схема жидкостного хроматографа высокого давления. Насосы, колонки. Основные типы детекторов, их чувствительность и селективность.
24. Основные параметры хроматограммы. Параметры удерживания, параметры разделения. Расчет площади пика на хроматограмме. Расчет количественного содержания определяемого компонента методом абсолютной градуировки (калибровки), методом внутреннего стандарта и методом внутренней нормализации.

25. Общая характеристика электрохимических методов, классификация. Ионметрия, сущность метода.
26. Классификация ионоселективных электродов: электроды с гомогенными и гетерогенными кристаллическими мембранами, с жесткой матрицей (стеклянные электроды), электроды с подвижными носителями (ферментные и газочувствительные электроды).
27. Возникновение потенциала на электродах. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Электрохимическая ячейка.
28. Способы определения концентрации веществ в ионметрии: уравнение Нернста, метод градуировочного (калибровочного графика), метод стандартных добавок, метод многократных добавок.
29. Электрофорез, сущность метода. Классификация методов. Электрофоретическая подвижность: абсолютная и относительная подвижности. Факторы, влияющие на электрофоретическую подвижность: напряженность электрического поля, величина электрического заряда, скорость и размер частиц; вязкость, pH и температура среды и др.
30. Этапы проведения электрофореза: подготовка среды – носителя, нанесение исследуемых веществ, проведение электрофореза, обнаружение и количественная оценка разделенных веществ.
31. Фронтальный и зональный электрофорез, сущность метода, техника эксперимента. Способы проведения зонального электрофореза: в свободной жидкости, на крупнопористых носителях (в блоке, на колонках, проточных установках – вертикальный электрофорез, на бумаге), на мелкопористых носителях (в тонком слое, в крахмальном геле, полиакриламидном геле, иммуноэлектрофорез).
32. Оценка результатов электрофореза: документирование (фотографирование или зарисовка- электрофореграмма), денситометрия (денситограмма), определение абсолютной и относительной электрофоретической подвижности, определение характерных химических, физико-химических и биологических показателей фракций.
33. Масс-спектрометрия. Теоретические основы и основные понятия метода: катион-радикал, молекулярный ион, фрагментация. Способы ионизации молекул. Принципиальная схема масс-спектрометра. Расшифровка масс-спектров. Применение масс-спектрометрии.
34. Применение методов УФ-спектроскопии, фотоэлектроколориметрии, атомной спектроскопии, люминесценции, тонкослойной и бумажной хроматографии, ГЖХ и ВЭЖХ, ионметрии, электрофореза в анализе веществ в микробиологических исследованиях.

4. Фонд оценочных материалов (оценочные средства) для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,	Знать метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) про-	Не знает методы анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними	Показывает знания методов анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними

вырабатывать стратегию действий	блемной ситуации.		
	Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации.	Не умеет осуществлять поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей детальной разработке. Предлагать способы их решения	Отлично умеет осуществлять поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей детальной разработке. Предлагать способы их решения
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной	Не владеет методикой разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	Свободно владеет методикой разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
	Знать законы и общие положения в области математики, физики, химии, необходимые для анализа макромолекул	Имеет поверхностное представление о законах и общих положениях в области математики, физики, химии, необходимые для анализа макромолекул	Хорошо знает законы и общие положения в области математики, физики, химии, необходимые для анализа макромолекул
	Уметь использовать законы и общие положения в области математики, физики, химии, необходимые для анализа макромолекул	Не умеет использовать законы и общие положения в области математики, физики, химии, необходимые для анализа макромолекул	Умеет грамотно использовать законы и общие положения в области математики, физики, химии, необходимые для анализа макромолекул

	Владеть законами и общими положениями в области математики, физики, химии, необходимые для анализа макромолекул	Не владеет законами и общими положениями в области математики, физики, химии, необходимые для анализа макромолекул	В полной мере овладел навыками использования законов и общих положений в области математики, физики, химии, необходимые для анализа макромолекул
ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	Знать физико-химические, математические методы изучения макромолекул, необходимые для анализа макромолекул	Имеет поверхностное представление о физико-химических, математических методах изучения макромолекул, необходимых для анализа макромолекул	Хорошо знает физико-химические, математические методы изучения макромолекул, необходимые для анализа макромолекул
	Уметь использовать физико-химические, математические методы изучения макромолекул, необходимые для анализа макромолекул	Не умеет использовать физико-химические, математические методы изучения макромолекул, необходимые для анализа макромолекул	Умеет грамотно использовать физико-химические, математические методы изучения макромолекул, необходимые для анализа макромолекул
	Владеть физико-химическими, математическими методами изучения макромолекул, необходимыми для анализа макромолекул	Не владеет физико-химическими, математическими методами изучения макромолекул, необходимыми для анализа макромолекул	В полной мере овладел навыками использования физико-химических, математических методов изучения макромолекул, необходимых для анализа макромолекул

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства Тесты (Т)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знать метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.	Какой диапазон соответствует длине волны 254 нм А) ИК Б) УФ В) рентгеновское излучение Г) радиоизлучение
	Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления	Какой метод анализа наиболее применим для количественного определения вещества А) УФ спектроскопия Б) спектроскопия в ИК области

	диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации.	В) микроскопия Г) проба Бельштейна
	Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной	Главной характеристикой хроматографии является: А) удерживание Б) время Г) длина Д) сорбция
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Знать законы и общие положения в области математики, физики, химии, необходимые для анализа макромолекул	1. ИК спектроскопия относится к: а) химическим методам анализа б) хроматографическим методам анализа в) оптическим методам анализа г) электрохимическим методам анализа
	Уметь использовать законы и общие положения в области математики, физики, химии, необходимые для анализа макромолекул	3. К валентным колебаниям относятся: а) симметричные б) асимметричные в) веерные г) крутильные
	Владеть законами и общими положениями в области математики, физики, химии, необходимые для анализа макромолекул	3. Величину удельного вращения определяют для веществ: а) содержащих сопряженные двойные связи б) обладающих оптической активностью в) обладающих окислительно-восстановительными свойствами г) обладающих радиоактивными свойствами
ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	Знать физико-химические, математические методы изучения макромолекул, необходимые для анализа макромолекул	2. В качестве газа-носителя в газожидкостной хроматографии применяют: а) азот б) гелий в) вода г) кислород
	Уметь использовать физико-химические, математические методы изучения макромолекул, необходимые для анализа макромолекул	3. Детектор необходим для: а) ввода пробы в колонку б) обработки хроматограммы в) регистрации результатов разделения г) поддержания температурного режима
	Владеть физико-химическими, математическими методами изучения макромолекул, необходимыми для анализа макромолекул	5. Коэффициент удерживания - это: а) время, в течение которого разделяемый компонент нахо-

		дится в неподвижной фазе б) отношение скорости перемещения данного компонента вдоль хроматографической колонки к скорости движения потока подвижной фазы в) время, равное объему, которое выносит из колонки все данное вещество г) время, которое измеряется от момента ввода пробы до момента выхода максимума (вершины) пика
--	--	---

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)

Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в биб-лиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие	А. Т. Васюкова	Электрон. текстовые дан. – М.: Дашков и К, 2019. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента»	Неограничен https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394028373.htm 1	
2.	Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие	Ю. Я. Харитонов	Электрон. текстовые дан. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента»	Неограничен https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470756.htm 1	
3.	Аналитическая химия.	Ю. Я. Харитонов	2020 М.: ГЭОТАР-Медиа	20	
4.	Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ	Ю. Я. Харитонов	2014 М.: ГЭОТАР-МЕДИА	50	
5.	Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы	Ю. Я. Харитонов	2014 М.: ГЭОТАР-МЕДИА	50	

	анализа				
--	---------	--	--	--	--

Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Аналитическая химия : руководство к выполнению лабораторных работ	Ю. В. Шабалина, Ф. А. Халиуллин	2011 Уфа: ГОУ ВПО БГМУ	<u>100</u>	
2.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие	В. Д. Валова	Электрон. текстовые дан. – М.: Дашков и К, 2017. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента»	<u>Неограничен</u> https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394013010.html	
3.	Аналитическая химия. Задачи и вопросы : [Электронный ресурс]: учебное пособие	О. В. Моногарова С. В. Мугинова, Д. Г. Филатова под ред. Т. Н. Шеховцовой	Электрон. текстовые дан. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента»	<u>Неограничен</u> https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435724.html	
4.	Аналитическая химия: [Электронный ресурс]: учебное пособие	Л. В. Ненашева, Т. Г. Юдина	Электрон. текстовые дан. – Ростов-на-Дону.: Феникс, 2022. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента»	<u>Неограничен</u> https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222385685.html	
5.	Учебное пособие к лабораторным работам по аналитической химии для студентов [Электронный ресурс]: учебное пособие	Ф. А. Халиуллин, А. В. Давлетьярова, Ю. В. Шабалина.	Электрон. текстовые дан. – Уфа.: Баш. гос. Мед. ун-т, 2014. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Электронная учебная библиотека»	<u>Неограничен</u> http://library.basgmu.ru/elibdoc/elib573.pdf	
6.	Учебное пособие к самостоятельной внеаудиторной работе по аналитической химии для студентов [Электронный ре-	Ф. А. Халиуллин, А. В. Давлетьярова, Ю. В. Шабалина	Электрон. текстовые дан. – Уфа.: Баш. гос. Мед. ун-т, 2014. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Электрон-	<u>Неограничен</u> http://library.basgmu.ru/elibdoc/elib574.pdf	

	курс]: учебное пособие		ная учебная библиотека»		
7.	Аналитическая химия. Количественный анализ, физико-химические методы анализа. Практикум : учебное пособие	Ю.Я. Харитонов Д. Н. Джабаров, В. Ю. Григорьева	2012 М.: ГЭОТАР-Медиа	<u>50</u>	

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

1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	http://e.lanbook.com
2.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО	www.studmedlib.ru
3.	База данных «Электронная учебная библиотека»	http://library.bashgmu.ru
4.	База данных электронных журналов ИВИС	https://dlib.eastview.com/

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Использование учебных комнат и лабораторий для работы обучающихся. Специальная мебель: рабочее место для преподавателя; рабочее место для обучающихся (письменные столы (парты), химические столы); письменная доска, также приборы и оборудование:

- химическая посуда: пипетки, колбы, штативы и др.;
- вытяжные шкафы;
- холодильник;
- электроплитки;
- сушильные шкафы;
- прибор для определения температуры плавления;
- УФ-спектрофотометры;
- ВЭЖХ;
- 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;
- термометры, водяные бани;
- персональные компьютеры;
- лекционный мультимедийный проектор;
- демонстрационные таблицы и плакаты (стационарные и разовые)

6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Таблица

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такового объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Высшее, специалитет, 06.05.01 Биоинформатика и биоинженерия	Учебный корпус № 11 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра фармацевтической, аналитической и токсикологической химии, учебная аудитория № 415	Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Летчиков, 2, корпус 11, этаж 4. Учебная аудитория № 415

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

<http://www.studmedlib.ru/> - многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронно-библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, в том числе аудио, видео, анимации, интерактивным материалам, тестовым заданиям и др.

<http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система издательства «Лань» - ресурс, включающий в себя электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы по естественным и гуманитарным наукам.

<https://www.books-up.ru/> - электронно-библиотечная система «Букап» - это новый формат библиотечной системы, в которой собраны книги медицинской тематики: электронные версии качественных первоисточников от ведущих издательств со всего мира.

<https://rusneb.ru/> - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ граждан Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, — от книжных памятников истории и культуры до новейших авторских произведений.

<https://www.ras.ru/> - электронные версии **коллекции журналов «Российской академии наук» (РАН)**

<https://dlib.eastview.com/> - коллекция журналов «Медицина и здравоохранение» на платформе компании ИВИС. В коллекцию входят журналы как за текущий год, так и архив номеров.

<http://ovidsp.ovid.com/> - полнотекстовая коллекция журналов от ведущего международного медицинского издательства LWW, в которых публикуются актуальные исследования и материалы по различным областям медицины.

<https://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция электронных книг и полнотекстовая политематическая коллекция журналов издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний.

<http://onlinelibrary.wiley.com> - полнотекстовые коллекции, которые включают в себя как текущие, так и архивные выпуски из более чем 1700 журналов издательства John Wiley & Sons, Inc., охватывающие такие области как гуманитарные, естественные, общественные и технические науки, а также сельское хозяйство, медицину и здравоохранение.

<https://www.cochranelibrary.com> - базы данных Кокрейновской библиотеки предоставляют информацию и доказательства для поддержки решений, принимаемых в медицине и других областях здравоохранения, а также информируют тех, кто получает медицинскую помощь. Ресурс позволяет найти информацию о клинических испытаниях, кокрейновских обзорах, некокрейновских систематических обзорах, методологических исследованиях, технологических и экономических оценках по определенной теме или заболеванию.

<https://www.orbit.com/> - база данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 миллионах патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию.

<http://search.ebscohost.com/> - полнотекстовая коллекция, которая включает 144 электронные книги от ведущих научных и университетских издательств и охватывает все дисциплины, изучаемые в медицинском вузе.

<https://nmal.nucleusmedicalmedia.com/home> - база изображений Nucleus Medical Art Library (NMAL). Созданная Nucleus Medical Art, NMAL содержит растущую коллекцию высококачественных иллюстраций и анимаций, изображающих анатомию, физиологию, хирургию, патологию, болезни, состояния, травмы, эмбриологию, гистологию и другие медицинские темы.

www.jaypeedigital.com - комплексная платформа медицинских ресурсов для студентов, преподавателей, научных и медицинских работников охватывает более 60 медицинских специальностей, включая смежные области – стоматологию, уход за больными, физиотерапию, фармакологию. Цифровой контент JAYPEE DIGITAL содержит клиническую диагностику, лабораторные исследования, современные хирургические процедуры, клинические методы от лучших специалистов отрасли по всему миру.

<https://eduport-global.com/> - электронная библиотека медицинской литературы от CBS Publishers & Distributors Pvt. Ltd., одного из ведущих издательств на Индийском субконтиненте, известного своими качественными учебниками по медицинским наукам и технологиям.

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Common Edition	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета

7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов Mirapolis Virtual Room	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»	(российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
14.	Права на программу для ЭВМ пакет для статисти-	Пакет для статисти-	10	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра общественного здоровья

	ческого анализа Statistica Basic Academic for Windows 12 Russian/12 English	ческого анализа данных			и организации здравоохранения
15.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 10 Russian/13 English		11	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра патофизиологии – 4 шт., Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра фармакологии – 1 шт.
16.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English		5	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра нормальной физиологии – 4 шт., Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт.
17.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English		75	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра медицинской физики
18.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)		50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер