Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 13.11.2026 15:46:51
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Шмелев Н.А.
(подпись, инициалы, фамилия)

«26» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные методы анализа лекарственных средств

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа магистратуры
06.04.01 Биология

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Медицинская биология

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очно-заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 Биология профиль Медицинская биология, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры биологии, экологии и химии *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Махмутов А.Р.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Егорова Э.Я.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: изучение новых показателей качества и анализа лекарственных средств современными физико-химическими методами в соответствии с требованиями нормативной документации. Дисциплина будет способствовать углублению знаний и навыков по фармацевтическому анализу всех видов лекарственных средств современными физико-химическими методами. Такие знания, умения и навыки необходимы для успешной профессиональной деятельности.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ПК-1	Способен проводить научные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	ПК-1.1. Демонстрирует знание научных исследований передовых методов в профильной области
		ПК-1.2. Понимает стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в конкретной профессиональной области
		ПК-1.3. Принимает участие в научно-исследовательской деятельности в соответствующей сфере с учетом современных экологических требований

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	144	2 семестр - 144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	44	2 семестр - 44
в том числе:		
лекции	14	2 семестр - 14
лабораторные занятия	14	2 семестр - 14

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
практические занятия	16	2 семестр - 16
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0.5	2 семестр - 1
консультации	1	2 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	100	2 семестр - 100
Из них:		
контроль	34.8	
ФКР:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	1.2	2 семестр - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности						Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	П, час.	Эк, час.	КоР, час.	СРС, час.	
1 курс / 2 семестр								
1	Унификация методов анализа лекарственных веществ. Общие методы и приемы исследования качества лекарственных средств. Комплексный характер оценки качества лекарственных средств. Причины, приводящие к изменению структуры лекарственного вещества. Причины, приводящие к изменению качества лекарственного вещества. Воздействие света, влаги, температуры и других факторов на условия и сроки хранения. Особенности исследования процессов, происходящих при разрушении лекарственных веществ (применение комплекса хроматографических и оптических методов). Использование показателей “описание” и “растворимость” для оценки качественных изменений лекарственного вещества. “Общие реакции на подлинность”. Унификация испытаний. Общие и частные методы обнаружения примесей. Общий характер определения содержания примесей по показателям "прозрачность" и "цветность" раствора и	1					4	Устный опрос

	др. Природа и характер примесей. Общие (производственные) примеси: полупродукты производства, исходное сырье. Влияние примесей на качественный и количественный состав лекарственного средства и возможность изменения его фармакологической активности.							
2	Современные методы химического анализа лекарственных средств Перспективы использования химических методов в фармацевтическом анализе. Анализ лекарственных средств с применением химических методов. Выбор методов анализа. Возможности и ограничения. Основы титриметрии. Основные понятия титриметрического анализа. Реактивы, применяемые в титриметрии. Способы выражения концентраций. Методы установления конечнойточки тирования. Кислотно-основные реакции в водной среде. Кислотно-основныереакции в неводных растворителях. Реакции комплексообразования. Комплексонометрическое титрование. Реакции осаждения. Титрование с образованием осадков. Аргентометрическое титрование. Реакции окисления-восстановления. Принципы и теория окислительно-восстановительных методов.	1		2			6	Тестирование
3	Качественный и количественный экспресс-анализ лекарственных средств Приемы и методы экспресс-анализа лекарственных форм на основании требований нормативной документации. Качественный экспрессанализ многокомпонентных лекарственных смесей. Идентификация компонентов в лекарственных смесях. Специфика количественного экспрессанализа. Внутриаптечный контроль. Виды внутриаптечного контроля. Порядок проведения контроля в аптеках. Качественный и количественный анализ в условиях аптеки. Внутриаптечный анализ инъекционных и офтальмологических растворов, глазных капель и мазей.	2	2	2			6	Ситуационные задачи

	Анализ стабилизаторов, буферных растворов, концентратов, полуфабрикатов, внутриаптечной заготовки, фасовки. Лекарственные средства для новорожденных. Скоропортящиеся и нестойкие лекарственные средства. Оформление результатов внутриаптечного контроля в соответствии с требованиями существующей нормативной документации. Формы журналов регистрации результатов внутриаптечного анализа.							
4	Физические методы анализа лекарственных препаратов и лекарственных форм Перспективы использования физических и физико-химических методов анализа лекарственных средств. Определение температуры плавления. Определение температуры затвердевания. Теоретическая основа метода рефрактометрии. Конструкция и описание современных рефрактометров. Принцип работы. Использование рефрактометрии в фармацевтическом анализе, в том числе в практике внутриаптечного контроля. Поляриметрия, теоретическая основа метода. Конструкция и описание современных поляриметров. Использование поляриметрии в фармацевтическом анализе.	2	2	2			6	Ситуационные задачи, Устный опрос
5	Физико-химические и электрохимические методы анализа (потенциометрия, фотометрия, флюориметрия) лекарственных средств Потенциометрия и потенциометрическое титрование. pH-метрия. Полярография и амперометрическое титрование. Теория и аналитическое применение в фармацевтическом анализе. Анализ ЛС с использованием электрохимических методов анализа. Понятие спектрофотометрии. Теоретическая основа метода. Закон БугераЛамберта-Бера. Спектрометрия в ультрафиолетовой и видимой областях. Фотоколориметрический анализ.	2	2	2			6	Ситуационные задачи, Устный опрос

	Определение подлинности лекарственных веществ. Количественный анализ лекарственных средств с использованием спектрофотометрических методов. Способы расчетов концентрации в спектрофотометрии. Флуориметрия. Люминесцентная микроскопия. Энергетические переходы в молекулах. Преимущества и ограничения этих методов. Атомный элементный анализ. Пламенно-эмиссионная спектрометрия. Атомно-абсорбционная спектрометрия. Инфракрасная спектрометрия и спектрометрия комбинационного рассеяния. Молекулярные колебания, взаимодействие инфракрасного излучения с молекулами. Характеристика ИК- пектров. ХМС. Перспективы их применения.							
6	Электрофорез. Капиллярный электрофорез. Применение метода в фармацевтическом анализе. Электрофорез. Сущность и теоретическая основа метода. Капиллярный электрофорез, его виды. Капиллярный изотахофорез. Электрофорез в свободном растворе. Мицеллярная электрокинетическая хроматография. Гель-фильтрация. Ионный обмен. Гетерогенные равновесия. Жидкостная экстракция.	2	2	2			4	Ситуационные задачи, Устный опрос
7	Хроматографические методы анализа лекарственных средств Адсорбция. Диффузия и ионный обмен. Теория хроматографии. Адсорбционная хроматография. Распределительная хроматография (колоночная и бумажная). Хроматография в тонком слое сорбента. Используемые пластинки способы проведения анализа. Газо-жидкостная хроматография. Основы метода, приборы. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Основы метода, приборы, использование в анализе лекарственных средств и их стандартизации.	2	4	2			6	Ситуационные задачи, Устный опрос
8	Анализ лекарственных веществ в биологических жидкостях Основные типы химических	2	2	2			5.5	Ситуационные задачи, Устный опрос

	превращений лекарственных веществ в организме. Связь между концентрацией лекарственного вещества и его действием. Особенности качественного и количественного анализа лекарственных веществ и их метаболитов в биологических жидкостях. Биологическая доступность лекарственных веществ. Факторы, влияющие на биологическую доступность. Фармакокинетика как основа для разработки методов индивидуализации и оптимизации лекарственных средств. Термины и определения, пути и методы исследования. Роль физико-химических методов анализа лекарственных веществ. Требования, предъявляемые к методам анализа лекарственных веществ при изучении биологической доступности и фармакокинетики. Общая характеристика оптических, хроматографических и других физико-химических методов применительно к проблеме. Методы анализа ксенобиотиков (тяжелые металлы, радионуклиды, пестициды, нитраты и пр.) в лекарственных средствах.							
9	Валидация методик качественного и количественного анализа Основные валидационные характеристики методик анализа. Специфичность и критерии специфичности. Линейность и критерии оценки линейности. Правильность методики. Определение и критерии правильности. Прецизионность: определение и критерии прецизионности. Предел обнаружения. Определение и критерии предела обнаружения. Предел количественного определения. Определение и критерии предела количественного определения. Диапазон применения методики. Определение и критерии диапазона применения методики.			2			20	Ситуационные задачи, Устный опрос
10	Контрольная работа					1	0.5	
11	Экзамен				1		36	

Итого по 1 курсу 2 семестру		14	14	16	1	1	100	
Итого по дисциплине		14	14	16	1	1	100	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

1. Верно ли утверждение, что срок годности лекарственных препаратов устанавливают независимо от сроков годности фармацевтических субстанций: А. Верно Б. Неверно
2. Более какого периода не рекомендуется устанавливать сроки годности лекарственного средства: А. Более 10 лет Б. Более 5 лет В. Более 3 лет Г. Нет правильного варианта ответа
3. Растворы для инъекций, укупоренные «под обвязку», приготовленные в аптеке, имеют срок годности: А. Не более 2 суток Б. Не более 5 суток В. Не более 24 часов Г. Нет правильного варианта ответа
4. Количественное определение натрия тиосульфата проводят методом: А. Комплексонометрии Б. Йодометрии В. Аргентометрии Г.Алкалиметрии
5. При кислотно-основном титровании в среде диметилформамида используют индикатор: А. Кислотный хром черный специальный Б. Кристаллический фиолетовый В. Тимоловый синий Г. Крахмал
6. При титровании методом нитритометрии используют индикатор: А. Фенолфталеин Б. Кристаллический фиолетовый В. Тропеолин 00 Г. Калия хромат
7. Необходимым условием количественного определения методом комплексонометрии является титрование в присутствии: А. Серной кислоты Б. Азотной кислоты В. Хлористоводородной кислоты Г. Аммиачного буферного раствора
8. Для количественного определения кальция хлорида в лекарственных формах индивидуального изготовления используют метод: А. Ацидиметрии Б. Йодометрии В. Комплексонометрии Г. Алкалиметрии
9. Кислотно-основное титрование в среде диметилформамида используют для количественного определения: А. Кофеина Б. Фенобарбитала В. Диклофенак-натрия Г. Натрия бензоата
10. Алкалиметрическое титрование кислоты борной проводят в присутствии: А. Спирто-хлороформной смеси Б. Хлороформа В. Глицерина Г. Спирта этилового
11. Для количественного определения всех перечисленных лекарственных веществ (натрия бромид, кальция хлорид, прокаина гидрохлорид) может быть использован метод: А. Комплексонометрии Б. Ацидиметрии В. Аргентометрии Г. Алкалиметрии
12. Количественное определение раствора водорода пероксида проводят методом: А. Комплексонометрии Б. Перманганатометрии В. Аргентометрии Г. Алкалиметрии
13. Количественное определение бензокаина нельзя провести методом: А. Прямой алкалиметрии Б. Йодхлорметрии В. Броматометрии Г. Нитритометрии
14. Оснащение аналитических столов и аналитических кабинетов аптек химическими реактивами и титрованными растворами осуществляется: А. Химиком-аналитиком аптек Б. Краевыми (областными) складами химических реактивов В. Контрольными лабораториями Г. Центральной городской аптекой
15. Ответственным за проведение контроля качества ЛП в аптеке является как правило провизор-аналитик, который обязан владеть видами внутриаптечного контроля: А. Органолептическим Б. Физическим В. Химическим Г. Опросным Д. Все ответы верны

16. На провизора-аналитика аптеки возложены обязанности: А. Владеть всеми видами химического и физико-химического методов анализа Б. Осуществлять контроль за соблюдением технологии приготовления и условий хранения лекарств и медицинских препаратов, сроками хранения концентратов и полуфабрикатов; В. Проводить выборочно качественный анализ препаратов, вызывающих сомнение; Г. Производить в установленном порядке изъятие образцов препаратов на переконтроль; Д. Все ответы верны
17. Экспресс-анализ ЛС аптечного изготовления подразумевает следующие особенности выполнения, кроме: А. Минимальный расход анализируемых ЛС Б. Минимальный расход времени на выполнение В. Минимальный расход реактивов Г. Использование высокоточной аппаратуры
18. Обязательными видами контроля ЛС аптечного изготовления являются: А. Физический Б. Полный химический В. Опросный Г. Письменный
19. Полному химическому контролю подвергаются ЛС аптечного изготовления, кроме: А. Для инфузий и инъекций Б. Для новорожденных и детей 1-го года жизни В. Концентрированные растворы Г. Глазные капли
20. Полному химическому контролю подвергаются ЛС аптечного изготовления: А. Глазные капли, содержащие ядовитые ЛВ Б. Содержащие наркотические средства, психотропные ЛВ В. Концентрированные растворы, внутриаптечная заготовка Г. Стабилизаторы, применяемые при изготовлении растворов для инъекций и инфузий
21. Количественный анализ в фотометрических методах анализа основан на А. Зависимости интенсивности поглощения от Б. Количества поглощающих частиц В. Природы вещества Г. Длины волны света Д. Коэффициента светопоглощения Е. Интенсивности падающего света
22. Области оптического диапазона, в которых применим метод спектрофотометрии А. Ультрафиолетовая; видимая; инфракрасная Б. Инфракрасная; видимая В. Ультрафиолетовая; инфракрасная Г. Ультрафиолетовая; видимая Д. Видимая
23. Фотоколориметрический метод анализа основан на явлении А. Поглощение молекулами вещества электромагнитного излучения Б. Поглощение атомами вещества электромагнитного излучения В. Поляризация молекул вещества Г. Рассеяние света Д. Преломление света
24. Концентрация раствора при использовании молярного коэффициента светопоглощения выражается в А. Моль/л Б. Мг/мл В. Моль-экв/л Г. Г/100 г раствора Д. Г/л
25. ИК области спектра соответствует диапазон длин волн А. 750-100000 нм Б. 100-380 нм В. 380-750 нм Г. 100-750 нм Д. 380-100000 нм
26. Спектральной характеристикой называется зависимость светопоглощения от А. Длины волны Б. Концентрации В. Толщины слоя Г. Молярного коэффициента светопоглощения
27. Спектрофотометрический метод используется: А. Для определения показателя преломления света исследуемым веществом Б. Для идентификации соединений и определения количественного содержания анализируемых веществ или компонентов смеси В. Для определения плотности вещества Г. Для определения влажности вещества
28. Измерение поглощения светового излучения основано на следующих физических законах: А. Закон Бугера - Ламберта - Бера Б. Закон Паскаля В. Закон Релея Г. Закон Авогадро ди Кваренья
29. Удельный показатель светопоглощения представляет собой: А. Оптическую плотность 1% раствора вещества при толщине слоя 10мм Б. Оптическую плотность 0,1% раствора вещества при толщине слоя 1 дм В. Оптическую плотность 1% раствора вещества при толщине слоя 1мм Г. Нет правильного варианта ответа
30. Определение подлинности лекарственных веществ УФ– спектрофотометрическим методом может быть осуществлено: А. По спектральной кривой Б. По калибровочному графику В. По величине удельного показателя поглощения при аналитической длине волны Г. Нет правильного варианта ответа
31. В основе спектрофотометрического метода лежит: А. Избирательное поглощение электромагнитного излучения анализируемым веществом Б. Испускание электромагнитного излучения возбужденными атомами или молекулами В. Отражение электромагнитного излучения анализируемым веществом Г. Нет правильного варианта ответа

32. В фарманализе метод УФ-спектрофотометрии применяют для испытания на: А. Подлинность Б. Чистоту В. Количественное содержание Г. Все ответы верны
33. Подготовка образца для количественного УФ– спектрофотометрического определения предполагает А. Взятие навески лекарственного вещества с последующим ее растворением и разбавлением соответствующим растворителем с использованием мерных колб Б. Растирание лекарственного вещества с вазелиновым маслом или другой жидкостью и помещение полученной суспензии между двумя пластинками из калия бромида В. Растирание лекарственного вещества с калия бромидом и последующее прессование Г. Нет правильного варианта ответа
34. Основные элементы конструкции спектрофотометров: А. Источник света Б. Монохроматор В. Кюветное отделение с образцом Г. Регистрирующий детектор Д. Все ответы верны Е. Верно А., Б, В
35. Капиллярный электрофорез основан на разделении анализируемых веществ под действием: А. Электрического поля Б. Адсорбции на поверхности капилляра В. Электрического тока Г. Электроосмоса Д. Градиента рН
36. К капиллярному электрофорезу не относится метод: А. Зонального электрофореза Б. Мицеллярной электрокинетической хроматографии В. Высокоэффективной жидкостной хроматографии Г. Капиллярной электрохроматографии Д. Капиллярного изотахофореза
37. Основной фактор, влияющий на разделение веществ в методе капиллярного электрофореза: А. Электроосмотический поток Б. Заряд разделяемой частицы В. Температура капилляра Г. Величина рН используемого электролита Д. Величина прикладываемого напряжения
38. При капиллярном электрофорезе скорость движения частицы вещества зависит от: А. Заряда частицы вещества Б. Напряженности электрического поля В. Радиуса частицы вещества Г. Вязкости раствора Д. Диаметра капилляра
39. Детекторы, используемые в капиллярном электрофорезе: А. Фотометрический Б. Флуорометрический В. Амперометрический Г. Электронозахватный Д. Пламенно-ионизационный
40. Качественный анализ методом капиллярного электрофореза проводят по: А. Времени миграции вещества Б. Спектру поглощения В.Площади пика вещества на электрофореграмме Г.Полуширине пика вещества на электрофореграмме Д. Исправленному времени миграции
41. Количественный анализ методом капиллярного электрофореза проводят по: А. Времени миграции вещества Б. Спектру поглощения В. Площади пика вещества на электрофореграмме Г. Полуширине пика вещества на электрофореграмме Д. Исправленному времени миграции
42. Хроматографический метод был открыт и впервые описан: А. А. Эйнштейном Б. М.В. Ломоносовым В. Д.И. Менделеевым Г. М.С. Цветом
43. Верно ли утверждение, что хроматографический метод анализа используется как для качественного обнаружения, так и для количественного определения лекарственных веществ А. Верно Б. Неверно
44. Установите соответствие (ответ представьте в формате 1-Б; 2-В и т.д.):1. Вариант хроматографии, основанный на различии в скорости перемещения компонентов смеси в плоском тонком слое сорбента при их движении в потоке подвижной фазы (элюента)2. Вариант хроматографии, при котором подвижная жидкая фаза проходит через колонку с сорбентом с большой скоростью за счет давления3. Вариант хроматографии, основанный на различной способности разделяемых ионов к ионному обмену с фиксированными ионами сорбента, образующимися в результате диссоциации ионогенных групп последнего4. Вариант хроматографии, в которой подвижной фазой служит газ, а неподвижной - жидкость, нанесенная тонким слоем на твердый носительА. ТСХ Б. Ионнообменная хроматография В. ГЖХ Г. ВЭЖХ
45. К селективным детекторам в ВЭЖХ относятся: А. УФ-спектрофотометрический Б. Рефрактометричекий В. Масс-селективный Г. Фотодиодноматричный
46. В фармацевтическом анализе газовая хроматография не применяется для: А. Количественного определения Б. Определения подлинности В. Определения специфических примесей Г. Нет правильного варианта ответа
47. Величина, характеризующая количество повторяемых взаимодействий компонентов разделяемой смеси с неподвижной фазой при хроматографическом анализе называется: А. Фактор

разделения Б. Фактор ассиметрии В. Число теоретических тарелок Г. Высота теоретической тарелки
48. Поляриметрия - это физический метод анализа, основанный на: А. На способности вещества вращать плоскость поляризации при прохождении через него или его раствор поляризованного света Б. На избирательном поглощении электромагнитного излучения анализируемым веществом в видимой области В. На преломлении света исследуемым веществом Г. Нет правильного варианта ответа
49. Измерение величины угла вращения в поляриметрическом методе анализа проводят для: А. Измерения оптической плотности раствора Б. Определения показателя преломления В. Определения концентрации оптически активного вещества в растворе Г. Все ответы верны
50. Методики проведения испытаний на общетехнологические примеси в ЛС приведены в: А. Частных фармстатьях Б. Общей фармстатье В. Технологических регламентах Г. Все ответы верны

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.
Критерии оценки (в баллах)*:*
- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Устный опрос

Устный опрос применяется как метод проверки знаний обучающихся по конкретной тематике
1. Государственная фармакопея Российской Федерации. Структура фармакопейных статей;
2. Стандартные образцы лекарственных веществ (ГСО, РСО и т.д.) для оценки качества лекарственных средств;
3. Правила изготовления и отпуска лекарственных препаратов для медицинского применения аптечными организациями, индивидуальными предпринимателями, имеющими лицензию на фармацевтическую деятельность в соответствие с Приказом МЗ РФ от 26 октября 2015 г. N 751н «Об утверждении правил изготовления и отпуска лекарственных препаратов для медицинского применения аптечными организациями, индивидуальными предпринимателями, имеющими лицензию на фармацевтическую деятельность»;
4. Порядок проведения контроля в аптеках. Качественный и количественный анализ в условиях аптеки. Оформление результатов внутриаптечного контроля в соответствии с требованиями существующей нормативной документации;
5. Возможность прогнозирования сроков годности ЛС на основании метода "ускоренного старения" (уравнения Вант-Гоффа, Аррениуса). Гарантийный и предельный сроки годности. Методы установления срока годности;
6. Потенциометрическое титрование в анализе ЛС. Основы метода, используемые приборы;
7. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Основы метода, приборы, использование в анализе лекарственных средств и их стандартизации;
8. Флюориметрия. Основы метода, приборы, использование в анализе лекарственных средств;
9. Поляриметрия. Возможности применения метода для качественного и количественного анализа лекарственных средств. Приборы расчетные формулы;
10. Валидация методик качественного и количественного анализа ЛС. Определение различных валидационных характеристик. Использование электронной техники;

11. Техника безопасности в химической лаборатории. Первая помощь при химических отравлениях и ожогах. Рациональное оборудование рабочих мест;
12. Стабильность и сроки годности лекарственных средств. Проблемы, связанные со стабильностью во время хранения;
13. Современные методы химического анализа ЛС. Кислотно-основные реакции в водной среде и в неводных растворителях. Комплексонометрическое титрование. Титрование с образованием осадков. Методы окислительно- восстановительного титрования;
14. Порядок проведения контроля в аптеках. Качественный и количественный анализ в условиях аптеки. Оформление результатов внутриаптечного контроля в соответствии с требованиями существующей нормативной документации;
15. Федеральный закон от 12.04.2010 №61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств»;
16. Приказ МЗ РФ от 31 августа 2016 г. N 647н «Об утверждении правил надлежащей аптечной практики лекарственных препаратов для медицинского применения»;
17. Физические методы анализа лекарственных препаратов и лекарственных форм. Рефрактометрия, поляриметрия и применение их в фармацевтическом анализе;
18. Газо-жидкостная хроматография. Основы метода, приборы. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Основы метода, приборы, использование в анализе лекарственных средств и их стандартизации;
19. Анализ лекарственных веществ в биологических жидкостях. Основные типыхимических превращений лекарственных веществ в организме. Особенности качественного и количественного анализа лекарственных веществ и их метаболитов в биологических жидкостях;
20. Типы аналитических методик, требующие проведения процедуры валидации. Основные валидационные характеристики методик анализа ЛС

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания устного опроса

Описание методики оценивания выполнения устного опроса: при оценке ответа студента на устный вопрос учитывается: насколько раскрыто содержание темы, структурированность ответа, его логичность, умение формулировать ответ, уровень понимания материала.
Критерии оценки
5 баллов выставляется студенту, если: в ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.
4 балла выставляется студенту, если: основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала.
Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.
3 балла выставляется студенту, если: тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме.
Удовлетворительное
умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.
0-2 балла выставляется студенту, если: тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Контрольная работа

1. Государственная фармакопея Российской Федерации. Структура фармакопейных статей;
2. Стандартные образцы лекарственных веществ (ГСО, РСО и т.д.) для оценки качества лекарственных средств;
3. Правила изготовления и отпуска лекарственных препаратов для медицинского применения аптечными организациями, индивидуальными предпринимателями, имеющими лицензию на фармацевтическую деятельность в соответствие с Приказом МЗ РФ от 26 октября 2015 г. N 751н;

4. Порядок проведения контроля в аптеках. Качественный и количественный анализ в условиях аптеки. Оформление результатов внутриаптечного контроля в соответствии с требованиями существующей нормативной документации;
5. Возможность прогнозирования сроков годности ЛС на основании метода "ускоренного старения" (уравнения Вант-Гоффа, Аррениуса). Гарантийный и предельный сроки годности. Методы установления срока годности;
6. Потенциометрическое титрование в анализе ЛС. Основы метода, используемые приборы;
7. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Основы метода, приборы, использование в анализе лекарственных средств и их стандартизации;
8. Флюориметрия. Основы метода, приборы, использование в анализе лекарственных средств;
9. Поляриметрия. Возможности применения метода для качественного и количественного анализа лекарственных средств. Приборы расчетные формулы;
10. Валидация методик качественного и количественного анализа ЛС. Определение различных валидационных характеристик. Использование электронной техники.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.
Критерии оценки (в баллах):
- **9-10** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если В теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- **5-6** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;
- **менее 5** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

Конспект

1. Государственная фармакопея Российской Федерации. Структура фармакопейных статей;

2. Стандартные образцы лекарственных веществ (ГСО, РСО и т.д.) для оценки качества лекарственных средств;
3. Правила изготовления и отпуска лекарственных препаратов для медицинского применения аптечными организациями, индивидуальными предпринимателями, имеющими лицензию на фармацевтическую деятельность в соответствие с Приказом МЗ РФ от 26 октября 2015 г. N 751н;
4. Порядок проведения контроля в аптеках. Качественный и количественный анализ в условиях аптеки. Оформление результатов внутриаптечного контроля в соответствии с требованиями существующей нормативной документации;
5. Возможность прогнозирования сроков годности ЛС на основании метода "ускоренного старения" (уравнения Вант-Гоффа, Аррениуса). Гарантийный и предельный сроки годности. Методы установления срока годности;
6. Потенциометрическое титрование в анализе ЛС. Основы метода, используемые приборы;
7. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Основы метода, приборы, использование в анализе лекарственных средств и их стандартизации;
8. Флюориметрия. Основы метода, приборы, использование в анализе лекарственных средств;
9. Поляриметрия. Возможности применения метода для качественного и количественного анализа лекарственных средств. Приборы расчетные формулы;
10. Валидация методик качественного и количественного анализа ЛС. Определение различных валидационных характеристик. Использование электронной техники.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания конспекта

Описание методики оценивания: при оценке написания студентом конспекта максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориям и понятиями, анализировать теоретическую и практическую информацию; объем текста оптимальный; логическое построение и связность текста, полнота и глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей), визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).
Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):
– на 5 баллов оцениваются конспекты, содержание которых основано на глубоком и всестороннем знании темы, изученной литературы, изложено логично, аргументировано и в полном объеме. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно. полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; объем текста оптимальный, текст построен логично и последовательно, материал рассмотрен полно и глубоко (наличие ключевых положений, мыслей), используются элементы визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление аккуратное.
– на 4 балла оцениваются конспекты, в которых раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; но в определении понятий допущены неточности, имеются незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; объем текста оптимальный, текст построен логично, ключевые положения не все выделены достаточно четко, оформление аккуратное.
– на 3 балла оцениваются конспекты, в которых отражено, только основное, но непоследовательное содержание материала; определения понятий недостаточно четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию невысокий, наблюдаются

пробелы и неточности; имеются значительные пробелы в изложении материала, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки. Объем текста очень небольшой или наоборот превышает требуемый, ключевые положения не выделены. Имеются недочеты в оформлении.
– на 1-2 балла оцениваются конспекты, в которых не изложено основное содержание материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий. Имеются недочеты в оформлении.

Ситуационные задачи

Ситуационная задача № 1 В аптечном предприятии изготовили раствор концентрата калия йодида 20%. Оцените качество концентрата раствора калия йодида 20%. Анализ проводили рефрактометрическим методом по фактору показателя преломления (для всех концентраций равен 0,00130), показатель преломления анализируемого раствора – 1,3462, воды – 1,333. Содержание калия йодида в 1 мл ЛС согласно норматива от 0,196 до 0,204г.
Ситуационная задача № 2 При выполнении количественного анализа раствора цианокобаламина 0,02% для инъекций в контрольной лаборатории 5мл препарата довели до метки водой в мерной колбе вместимостью 50 мл. Оптическая плотность полученного раствора при длине волны 361 нм в кювете с толщиной поглощающего слоя 10 мм составила 0,445. Для приготовления раствора ГСО 0,0494 г ГСО цианокобаламина довели до метки водой в мерной колбе вместимостью 100 мл. 2 мл полученного раствора довели до метки тем же растворителем в мерной колбе вместимостью 50 мл. Оптическая плотность раствора ГСО в тех же условиях составила 0,409. Оцените качество раствора цианокобаламина 0,02% для инъекций, содержание цианокобаламина в 1 мл препарата согласно ФС должно быть от 180 до 220 мкг
Ситуационная задача № 3В контрольной лаборатории был проведен фармакопейный анализ субстанции рибофлавина. Оцените качество рибофлавина по количественному содержанию (должно быть не менее 98,0% и не более 102,0% в пересчете на сухое вещество), если 0,0698 г анализируемого образца растворили и довели до метки в мерной колбе вместимостью 500 мл. 20,0 мл полученного раствора довели до метки в мерной колбе вместимостью 200 мл. Оптическая плотность полученного раствора при 444 нм в кювете с толщиной поглощающего слоя 10 мм равна 0,454. Величина удельного показателя поглощения рибофлавина составляет 328. Потеря в массе при высушивании анализируемого образца рибофлавина 1,0%
Ситуационная задача № 4 В аптеке изготовили лекарственную форму по рецепту: Кодеина 0,1 г Калия бромида 4,0 г Настойки валерианы Настойки ландыша по 10 мл Воды очищенной 200 мл Опишите, как будет проводиться контроль качества изготовленной ЛФ в соответствии с действующим законодательством РФ.
Ситуационная задача № 5 В аптечном предприятии провели химический анализ приготовленных порошков состава: Папаверина гидрохлорида 0,02, Глюкозы 0,2 Оцените качество приготовленных порошков по содержанию папаверина гидрохлорида, если на титрование папаверина гидрохлорида в навеске массой 0,05 г пошло 0,55 мл 0,02 М раствора натрия гидроксида (К=0,99). М.м папаверина гидрохлорида 375,86

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения ситуационной задачи

Описание методики оценивания выполнения ситуационной задачи: уделяется внимание выбранному алгоритму, рациональному способу решения, правильному применению формул, получению верного ответа.
Критерии оценки
оценка "отлично" выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения ситуационной задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, ситуационной задача решена рациональным способом.

оценка "хорошо" выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения ситуационной задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но ситуационная задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если: ситуационная задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; ситуационная задача решена не полностью или в общем виде.
оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если: ситуационная задача решена неправильно.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 1 курс / 2 семестр

1. Общие методы и приемы исследования качества лекарственных средств. Комплексный характер оценки качества лекарственных средств.
2. Причины, приводящие к изменению структуры и качества лекарственного вещества. Гарантийные и предельный срок годности лекарственного вещества. Методы установления срока годности.
3. Современные требования к химической лаборатории. Рациональное оборудование рабочего места в химической лаборатории. Основное и вспомогательное лабораторное оборудование.
4. Фармакопейные испытания на общетехнологические примеси (аммоний, хлориды, сульфаты). Методики выполнения испытаний.
5. Кислотно-основные реакции в неводных растворителях, варианты титрования ЛС, в зависимости от их химических свойств.
6. Организация контроля качества ЛС в структурных производственных подразделениях аптек, фармацевтических заводов, фабрик.
7. Внутриаптечный анализ инъекционных и офтальмологических растворов, глазных капель и мазей.
8. Валидация методик качественного и количественного анализа. Основные валидационные характеристики и их определение.
9. ИК-спектроскопия. Аналитическая область длин волн. Доказательства подлинности, чистоты.
10. Фармацевтический анализ на различных этапах жизненного цикла препарата.

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ Кафедра биологии, экологии и химии	
Дисциплина: Современные методы анализа лекарственных средств очно-заочная форма обучения	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 06.04.01 Биология Профиль: Медицинская биология

1 курс 2 семестр	
Экзаменационный билет № 1 1. Причины, приводящие к изменению структуры и качества лекарственного вещества. Гарантийные и предельный срок годности лекарственного вещества. Методы установления срока годности. 2. Ситуационная задача	
Дата утверждения: __.__._____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания экзамена

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.
При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.
Критерии оценки (в баллах):
- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:
- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

2 семестр - экзамен.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная литература

1. Введение в медицинскую химию [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.З. Биглова [и др.] ; Башкирский государственный университет .— 2-е изд.,испр. и доп. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2011 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Biglova i dr_Vved v med himiyu_Uch pos_2011.pdf>.
2. Введение в медицинскую химию [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.З. Биглова [и др.] ; Башкирский государственный университет .— 3-е изд., доп. и перераб. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2018 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Biglova i dr_Vvedenie v medicinskuju himiju_3 izd_up_2018.pdf>.
3. Химико-фармацевтический анализ : учебно-методическое пособие / авт.-сост. Е. В. Иванова, М. Б. Никишина, О. И. Бойкова [и др.] .— Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018 .— 74 с. — Текст: электронный. — Режим доступа: по подписке .— ISBN 978-5-4475-9792-4 .— <URL:https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498976>.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Аналитическая химия : Лаборатор. практикум : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направ. подготовки дипломир. спец. химико-технолог. профиля / В. П. Васильев, Р. П. Морозова, Л. А. Кочергина ; под ред.В. П. Васильева .— 3-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2006 .— 415 с. : ил. — (Высшее образование) .— ISBN 5-358-00578-1 : 117 р. 00 к.
2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учеб. для студ. вузов, обуч. по химико-технолог. напр. и спец. : в 2-х т. Т.1 / Под ред. А. А. Ищенко .— М. : Академия, 2010 .— 352 с. : ил .— (Высшее профессиональное образование) .— ISBN 978-5-7695-5816-0 : 510 р. 00 к. — ISBN 978-5-7695-5817-7.
3. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учеб. для студ. вузов, обуч. по химико-технолог. напр. и спец. : в 2-х т. Т.2 / Под ред. А. А. Ищенко .— М. : Академия, 2010 .— 412 с. : ил .— (Высшее профессиональное образование) .— ISBN 978-5-7695-5818-4 : 590 р. 00 к. — ISBN 978-5-7695-5817-7.

5.3. Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
2. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
3. ACD/ChemSketch - Бесплатная лицензия https://www.acdlabs.com/solutions/academia/
4. Математический пакет Maxima - Бесплатная лицензия http://maxima.sourceforge.net/ru/index.html
5. Математический пакет Scalib - Бесплатная лицензия https://www.scilab.org/about/scilab-open-source-software
6. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
7. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html
8. Pascalabc, PascalABC.NET - Бесплатная лицензия https://pascal-abc.ru, http://pascalabc.net
9. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks - Бесплатная лицензия https://fen.nsu.ru/nmr/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=4

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 11(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, ибп, коммутатор, компьютер, мебель (столы для коворкинг зоны). Программное обеспечение 1. ACD/ChemSketch 2. Математический пакет Maxima 3. Математический пакет Scalib 4. LIBREOFFICE 5. Pascalabc, PascalABC.NET 6. Операционная система Astra Linux 7. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks
Аудитория 24(БФ)	Для хранения оборудования	Весы, компьютер, ноутбук, принтер, проектор, учебно-методическая литература, холодильник. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux
Аудитория 41(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, мебель, проектор, экран.
Аудитория 42(БФ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome 4. Браузер Яндекс
Аудитория 43(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Доска, микроскоп, учебно-методическая литература, учебно-наглядные материалы.
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, ксерокс, мебель, принтер, учебно-методические

		материалы. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux