

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

Кафедра общей и биологической химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Аналитическая химия
Направление подготовки	19.03.01 - Биотехнология
Направленность (профиль)	Технология лекарственных препаратов
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2023

Всего ЗЕТ	3
Всего часов	108
Из них	
Контактная работа по видам занятий	52
лекции	16
лабораторные занятия	16
практические занятия	16
Контроль самостоятельной работы	4
Самостоятельная работа	56
Промежуточная аттестация	
Зачет	5 семестр

г. Ставрополь, 2023 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Аналитическая химия» – формирование набора общепрофессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденный приказом Минобрнауки России от 11 марта 2015 года №193.

2. Место дисциплины в структуре ОПО

Дисциплина относится к вариативной части блока математических и естественно-научных дисциплин (Б1.В.05), её изучение осуществляется в 5 семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные освоением следующих дисциплин:

- «Общая и неорганическая химия» (1-3 семестр)
- «Органическая химия» (1-3 семестр)

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения следующих дисциплин и практик:

- «Физико-химические методы анализа в биотехнологии» (7 семестр)
- «Химия биологически активных веществ» (6 семестр),
- «Физическая химия» (4-6 семестры),

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ

Результаты освоения дисциплины сформулированы в соответствии с профессиональным стандартом:

– «Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств» (зарегистрирован в Минюсте России 20 июля 2017 г. N 47480, утвержден приказом от 22 мая 2017 г. N 429н) (производство фармацевтических субстанций, производство лекарственных препаратов и материалов, применяемых в медицинских целях, научные исследования и разработки в области естественных и технических наук, ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств) (инженеры в промышленности и на производстве, специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств)

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях			
ИОПК-1.4 Пользуется законами и закономерностям и химических и биологических наук и их взаимосвязью	1) существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии, принципы и области использования основных методов химического анализа	1) оценивать возможности методов, обосновано выбрать соответствующий метод для решения конкретной задачи, 2) грамотно	работы с инструментами для проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов

	(химических, физико-химических, физических); 2) основные теоретические положения, лежащие в основе химических (титриметрических, гравиметрических) методов идентификации и определения веществ.	использовать оборудование, приборы, точно провести эксперимент, математически обработать результаты исследования, умело использовать компьютерную технику	
--	--	---	--

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Семестр	Наименование разделов дисциплины	Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в часах, в том числе					Самостоятельная работа, в том числе консультации		
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Клинические практические	Контроль самостоятельной	Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные	Групповые консультации
5	Раздел 1. Основные понятия аналитической химии. Качественный химический анализ	4	4	-	4	-	1	12	-
5	Раздел 2. Титриметрический анализ	8	10	-	8	-	2	22	-
5	Раздел 3. Гравиметрический химический анализ	4	8	-	-	-	1	16	-
5	Промежуточная аттестация: зачет								-
	Всего	16	16	-	16	-	4	56	-
	Итого по дисциплине	48					60		
Объем профессиональной практической подготовки (ПП)		0 час/ 0%					0 час/ 0%		
Объем профессионально направленной подготовки (ПНП)		38 час/ 76%					60 час. / 100 %		

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов	Краткое содержание разделов и тем
И _{ОПК-1.4}	Раздел 1. Основные понятия аналитической химии. Качественный химический анализ	Общие вопросы анализа. Качественный химический анализ. Методы качественного анализа. Аналитические классификации катионов и анионов.
И _{ОПК-1.4}	Раздел 2. Титриметрический анализ	Методы титриметрического анализа. Протолитометрия. Редоксиметрия. Комплексометрия и седиметрия
И _{ОПК-1.4}	Раздел 3. Гравиметрический химический анализ	Равновесие в системе раствор-осадок. Виды гравиметрии. Гравиметрическая и осаждаемая форма

5.2. Лекции

№ Раздела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Формы проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
<i>5 семестр</i>					
1	Введение в аналитическую химию.	2	1. Аналитическая химия: предмет и задачи; основные понятия. 2. Классификация методов анализа и его основные стадии. 3. Аналитические реакции и аналитические признаки 4. Способы проведения качественных аналитических реакций.	Очная	
	Методы качественного анализа. Аналитические классификации катионов и анионов.	2	1. Классификация реагентов. 2. Дробный и систематический методы анализа. 3. Основные классификации катионов; порядок определения катионов по сероводородной классификации. 4. Аналитическая классификация анионов.	Очная	

2	Методы титриметрического анализа.	2	<p>1.Классификация методов титрования по способу (реакции) и методике проведения.</p> <p>2.Основные понятия в титриметрическом анализе.</p> <p>3.Классификация растворов, применяемых для титрования и способы их приготовления</p> <p>4.Кривая титрования и ее особенности.</p> <p>Факторы, влияющие на положение точки эквивалентности и величину скачка.</p>	Очная	
	Протолитометрия	2	<p>1.Кривые титрования в протолитометрии, факторы, влияющие на величину скачка и положение точки эквивалентности.</p> <p>2.Особенности кривых титрования сильных и слабых электролитов, многоосновных кислот; условия титрования смеси веществ.</p> <p>3Индикаторы и их подбор. Теории, объясняющие изменение окраски кислотно-основных индикаторов.</p>	Очная	ПНП
	Редоксиметрия	2	<p>1.Кривые титрования в редоксиметрии; факторы, влияющие на величину скачка и положение точки эквивалентности.</p> <p>2.Учет влияния кислотности среды на значение потенциала титруемой системы.</p> <p>3.Константа равновесия и потенциал в точке эквивалентности.</p> <p>4.Основные виды редоксиметрии</p>	Очная	ПНП

	Комплексометрия и седиметрия	2	Неорганические и органические реагенты в комплексометрии. Использование аминополикарбоновых кислот в комплексометрии. 2.Металлохромные индикаторы и требования, предъявляемые к ним. 3.Осадительное титрование: влияние адсорбции на точность титрования, влияние растворимости соединений, концентрации определяемых ионов, температуры на характер кривых титрования.	Очная	ПНП
3	Равновесие в Системе раствор – осадок.	2	1.Возникновение гетерогенного равновесия. 2.Способы выражения растворимости. 3.Условия получения крупнокристаллических и аморфных осадков. 4.Процессы, протекающие при старении кристаллических осадков.	Очная	ПНП
	Гравиметрический анализ. Виды гравиметрии.	2	1.Классификация гравиметрических методов и их применение. 2.Гравиметрия осаждения:основные стадии и условия проведения анализа. 3.Осадитель; виды осадителей. 4.Гравиметрическая форма. Требование к веществам, используемым в качестве гравиметрической формы.	Очная	
	Всего часов	16		16	0/4

5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

№ Раздела	Наименование занятий	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка
-----------	----------------------	--------------	---------------------------	------------------	-------------------------

					товка (ПП/ ПНП)
1	Чувствительность аналитических реакций. Способы проведения качественных реакций	2	1. Числовые характеристики чувствительности аналитических реакций (открываемый минимум, минимальная концентрация, предельный объем, минимальный объем). 2. Примеры расчета чувствительности аналитических реакций.	Очная	ПНП
1	Методы разделения и концентрирования веществ.	2	1. Классификация методов разделения и концентрирования. 2. Осаждение и соосаждение. 3. Некоторые основные понятия жидкостной Экстракции. Экстракционное равновесие. 3. Способы проведения качественных реакций (мокрые и сухие способы). 4. Способы повышающие чувствительность аналитических реакций.	Очная	ПНП
1.	Аналитическая классификация катионов и анионов. Дробный и систематический метод качественного анализа.	2	1. Классификации катионов по различным критериям: сероводородная, кислотнo-основная, аммиачно - фосфатная. 2. Дробный анализ. Схема проведения, достоинства и недостатки. 3. Систематический анализ. Схема проведения, достоинства и недостатки. 4.Порядок и условия выделения групп, групповые реагенты, краткая характеристика катионов каждой группы. Инструктаж по технике безопасности 5.Лабораторная работа. Аналитическая реакция катионов: K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Zn^{2+} , Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} .	Очная	ПНП

			Лабораторная работа. Аналитические реакции анионов: SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, CO_3^{2-} , PO_4^{3-} .		
2.	Количественный анализ. Основные понятия титриметрического анализа.	2	1.Классификация в титриметрическом анализе по типу: а) протекающей реакции в ходе титрования; б) по раствору – титранту. 2.Дать определения понятиям: титрование; титранты; титр. 3.Требования, предъявляемые к исходным веществам, которые используются для приготовления растворов титрантов. Титранты с приготовленным и установленным титром. 4.Расчетные формулы в титриметрическом анализе на основе закона эквивалентов. Инструктаж по технике безопасности Лабораторная работа «Кислотно-основное титрование»	Очная	ПНП
	Кислотно-основное титрование. Приготовление растворов и расчеты по результатам титрования приготовленных растворов	2.	Инструктаж по технике безопасности Лабораторные работы. 1. Задание 1. Приготовить 500мл 0,1моль- экв/л раствора HCl методом разбавления концентрированного раствора. 2. Задание 2. Приготовить 200мл 0,1моль- экв/л стандартного раствора буры по точной навеске. 3. Задание 3. Стандартизация рабочего раствора HCl .	Очная	ПНП
	Комплексонометрическое титрование. Определение общей жесткости воды методом комплексонометрического титрования.	2	Инструктаж по технике безопасности 1.Строение внутрикомплексных соединений. 2.Хелатообразующие лиганды. 3. Лабораторная работа «Комплексонометрическое	Очная	ПНП

			определение кальция, магния и жёсткости воды».		
	Оксидиметрия. Определение окислителей и восстановителей методом перманганатометрии.	2	1. Сущность методов оксидиметрии. 2. Методы окислительно-восстановительного титрования. 3. Потенциометрическое титрование и определение точки эквивалентности в этом методе на кривых титрования. Инструктаж по технике безопасности Лабораторная работа № 1. Стандартизация раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Лабораторная работа №2. Определение концентрации раствора иодида калия методом потенциометрического титрования с использованием в качестве титранта перманганата калия.	Очная	ПНП
Раздел 3.	Метод осаждения в количественном анализе. Осадительное титрование. Аргентометрия.	2	1. Условия образования и растворения осадков. 2. Гетерогенные равновесия в растворах электролитов. 3. Сущность метода аргентометрии. Обоснование выбора индикатора в методе аргентометрии. Инструктаж по технике безопасности 3. Лабораторная работа 1. Аргентометрия. Обоснование выбора индикатора. 4. Лабораторная работа 2. Определение содержания хлорида ионов в анализируемом растворе методом аргентометрии.	Очная	ПНП
Всего часов		16 ч		16	0/16

5.5. Практические занятия

№ Раздела	Наименование занятий	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)

2.	Теоретические основы аналитической химии часть I.	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Закон действующих масс. 2. Химическое равновесие. 3. Константа химического равновесия. 4. Константы химического равновесия для различных видов равновесий. 	Очная	ПНП
2	Теоретические основы аналитической химии часть II.	4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Некоторые вопросы теории электролитической диссоциации: степень диссоциации, сильные и слабые электролиты; константы диссоциации слабых электролитов, действие одноименного иона. 2. Кисотно – основное равновесие в растворах: диссоциация воды, водородный показатель, характеристика кислотности растворов. 3. Протолитическая теория Бренстада – Лоури. Буферные растворы. 4. Гидролиз солей. 	Очная	ПНП
2	Теоретические основы аналитической химии часть III.	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кривые титрования в протолитометрии. 2. Особенности хода кривых титрования различных систем 3. Кисотно-основные индикаторы и их подбор. Определение интервала перехода для отдельных групп индикаторов 	Очная	ПНП

3	Гетерогенные Равновесия. Условия образования и растворения осадков.	2	1.Растворимость. Произведение растворимости 2.Влияние различных факторов на растворимость. 3.Общие принципы растворения осадков малорастворимых осадков.	Очная	ПНП
33	Гравиметрический анализ. Основные этапы гравиметрического анализа.	2	1. Сущность гравиметрического преимущества и недостатки метода. 2. Виды гравиметрических определений. 3.Основные этапы гравиметрического определения методом осаждения.	Очная	ПНП
3	Обобщающее занятие по темам: «Гетерогенные равновесия и гравиметрический анализ»	2	Основные вопросы по разделу 3	Очная	ПНП
	Итоговое занятие по курсу «Аналитическая химия»	2	Самостоятельная работа и итоговое тестирование.	Очная	ПНП
	Всего часов	16 час.		16	0/16

5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.7. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся / контроль самостоятельной работы	Оценочное средство	Кол-во часов/ кол-во час на ПНП	Код компетенции(й)
Основные понятия аналитической химии. Качественный химический анализ	Самотестирование, подготовка к тестированию (ПНП)	Тестовые задания	6/6	И _{ОПК-1.4}
	Изучение литература	Вопросы для собеседования	2/2	
	Самостоятельное решение задач (ПНП)	Индивидуальные задания	6/6	

Основные понятия аналитической химии. Качественный химический анализ	Контроль самостоятельной работы	Индивидуальные задания	1/1	И _{ОПК-1.4}
Титриметрический анализ	Самотестирование, подготовка к тестированию (ПНП)	Тестовые задания	10/10	И _{ОПК-1.4}
	Самостоятельное решение задач	Индивидуальные задания	10/10	
Титриметрический анализ	Контроль самостоятельной работы	Индивидуальные задания	2/2	И _{ОПК-1.4}
Гравиметрический химический анализ	Самотестирование, подготовка к тестированию (ПНП)	Тестовые задания	6/6	И _{ОПК-1.4}
	Самостоятельное решение задач	Индивидуальные задания	8/8	
Гравиметрический химический анализ	Контроль самостоятельной работы	Индивидуальные домашние задания	1/1	И _{ОПК-1.4}
Всего часов			60/60	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Лекционный материал по дисциплине «Аналитическая химия»
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Аналитическая химия»
3. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Аналитическая химия»

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Индикаторы	Семестр	Этап формирования
ОПК-1	И _{ОПК-1.1}	6	Промежуточный

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

И_{ОПК-1.4}

Пользуется законами и закономерностями химических и биологических наук и их взаимосвязью

Оцениваемый результат (дескриптор)	Критерии оценивания	Процедура оценивания	
		Текущий контроль	Промежуточная

				аттестация
Знает	существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии, принципы и области использования основных методов химического анализа (химических, физико-химических, физических)	Классифицирует химические и физико-химические процессы используемые в аналитической химии	Собеседование Тестирование	Собеседование
	основные теоретические положения, лежащие в основе химических (титриметрических, гравиметрических) методов идентификации и определения веществ.	Формулирует теоретические положения, лежащие в основе качественного и количественного химического анализа	Тестирование	Собеседование
Умеет	оценивать возможности методов, обосновано выбрать соответствующий метод для решения конкретной задачи	1.Способен обосновать применение метода анализа для решения конкретной профессиональной задачи 2.Знает методы качественного химического анализа 3. Характеризует классификации катионов и анионов 4. Проводит протолитометрию 5.Проводит редоксиметрия 6.Проводит комплексометрию и седиметрию 7.Проводит гравиметрический химический анализ	Собеседование Тестирование	Собеседование
Владет	работы с инструментами для проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов	Демонстрирует навык владения основным лабораторным оборудованием (химическая посуда, теххимические и аналитические весы)	Собеседование Тестирование	Собеседование

Описание шкал оценивания

В рамках балльно-рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Максимально возможный балл за текущий контроль устанавливается равным 5 баллов. Рейтинговый балл за работу в

семестре формируется как среднее арифметическое за все виды работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Рейтинговый балл, выставляемый студенту, фиксируется в специальной ведомости и доводится до сведения студентов.

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине – зачет

<i>Балл</i>	<i>Оценка</i>	<i>Уровень сформированности компетенции</i>
от 4,5 до 5,0	«зачтено»	Высокий
от 3,5 до 4,4	«зачтено»	Средний
от 2,5 до 3,4	«зачтено»	Пороговый
менее 2,5	«не зачтено»	Минимальный

Перечень практических навыков:

1. Умеет применять на практике теоретические знания, связанные с применением титриметрических методов анализа;
2. Ориентируется в аналитических возможностях основных аналитических методов количественного анализа и идентификации веществ;
3. Владеет основными расчетами по количественному определению компонентов, входящих в анализируемый объект;
4. Владеет практическими навыками работы с аналитической посудой, проводит простейшие аналитические операции, связанные с титриметрическими методами анализа;

Вопросы для проверки уровня теоретической подготовки обучающегося в ходе текущего контроля:

1. Титриметрический анализ. Требования, предъявляемые к реакциям, используемым в титриметрии. Основные приемы титриметрического анализа.
2. Классификация титриметрических методов анализа по типу основной реакции.
3. Индикаторы метода кислотно-основного титрования.
4. Комплексометрия (хелатометрия). Индикаторы.
5. Окислительно-восстановительное титрование. Кривые титрования. Индикаторы.
5. Перманганатометрия. Рабочие растворы. Практическое применение.
6. Иодометрия. Рабочие растворы. Индикаторы.
7. Гравиметрический метод. Классификация гравиметрических методов анализа (метод отгонки, метод осаждения). Этапы выполнения гравиметрического определения (метод осаждения). Требования, предъявляемые к осаждаемой форме.
8. Электрогравиметрия. Схема установки для электроанализа. Внутренний электролиз.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных мероприятий, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Процедура зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание сформированности компетенции осуществляется на практических за-

нениях. При оценивании результатов обучения по дисциплине «Аналитическая химия» учитывается:

- результат текущего контроля (тестирование);
- участие в итоговых занятиях (по всем разделам);
- выполнение индивидуальных заданий.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 . Основная литература

Печатные издания	Электронные издания
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ / Харитонов Ю. Я. , Григорьева В. Ю. , Краснюк И. И. (мл.). - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 688 с. - ISBN 978-5-9704-6183-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970461839 2. .html (дата обращения: 25.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

8.2 Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
<ol style="list-style-type: none"> 1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст] : учеб. для студ. вузов. В 2-х т. / под ред. А. А. Ищенко. - 2-е изд., испр. - М. : ИЦ "Академия", 2012. - Т. 1. - 352 с. 2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст] : учеб. для студ. вузов. В 2-х т. / под ред. А. А. Ищенко. - 2-е изд., испр. - М. : ИЦ "Академия", 2012. - Т. 2. - 416 с. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - 6-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 688 с. : ил. – Режим доступа https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970461839.html 2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - 6-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 с. : ил. – Режим доступа https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785970429419.html 3. Александрова, Э. А. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум [Электронный ресурс] : в 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова - М. : КолосС, 2011. - ил. – Режим доступа https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785953207423.html

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины, ЭБС

1. Портал «Образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.humanities.edu.ru>.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru> и др.
4. http://filam.ru/view_cat.php?cat=11 – сайт по КСЕ
5. Сайт научно-популярного журнала по КСЕ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.limm.mgimo.ru/science/links.html>
6. Научный журнал «Nature» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.nature.com
7. Научно-популярный журнал «Наука и жизнь» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nkj.ru/>
8. Интернет-ресурс «Успехи Физических Наук» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ufn.ru/>
9. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
10. <https://e.lanbook.com/> ЭБС Издательства «ЛАНЬ»

10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование	Договор
Сервис проверки уникальности текста	Договор № 149/ЗК от 24.07.2023
Платформа видеоконференций Webinar	Договор № С-9820 от 14.12.2022
1С: Университет Проф	Договор № 27 от 30.04.2014
kaspersky endpoint security	Договор № 179/ЗК от 18.08.2023
Архиватор 7-zip	Бесплатный
Adobe Acrobat Reader DC	Бесплатный
Astra Linux Common Edition	Договор № 199/ЭТ от 12.09.2023
1С: Электронное обучение. Корпоративный университет	Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022
1С: Электронное обучение. Веб-кабинет преподавателя и студента	Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022
Консультант Плюс	Договор № 318/ЭТ от 09.01.2023

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

11.1 Помещения для проведения учебных занятий

Помещения для проведения учебных занятий, соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам.

11.2 Технические средства обучения

Для реализации дисциплины используются следующие технические средства:

- технические средства передачи учебной информации – проекционная аппаратура широкого назначения;
- технические средства контроля знаний – компьютерные программы в подсистеме Moodle LMS, применяющиеся для проведения текущего контроля знаний обучающихся;
- оборудование: компьютеры и мультимедийные установки; наборы химической посуды; реактивы; 13отоэлектроколориметры; спектрофотометр UNICO-2100; рефрактометры; центрифуга медицинская СМ-50; анализатор «Witalon-400»; анализатор «URISKAH-PRO»; глюкометр «ONE TOUCH Ultra»; фотометр лабораторный медицинский Immunochem-2100; камера для горизонтального электрофореза «SE-2»; перемешивающее устройство LOIP LS-120 (ЛАБ-ПУ-02); полуавтоматический иммуноферментный микропланшетный анализатор

Immunochem-2100

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

11.3 Помещения для самостоятельной работы

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая химия»

Разработана:

Доц. кафедры общей и
биологической химии, к.х.н.

Белик Е.В.

Обсуждена:

на заседании кафедры общей и
биологической химии,
зав. кафедрой

Эльбемян К.С.

Согласована и рекомендована к использованию в образовательном процессе для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология 2023 года набора очной формы обучения 31.05.2023

Руководитель ОПОП ВО

Чурилова Т.М.

Декан факультета гуманитарного
и медико-биологического образования

Федько Н.А.