

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
качеству образования – первый
проректор



Хагуров Г.А.

« 29 » *март* 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.03 ПРИКЛАДНОЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки/специальность: 04.03.01 Химия

Направленность (профиль): Химическая экспертиза и экологическая безопасность

Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Прикладной химический анализ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.03.01 Химия

Программу составил(и):

Д.А. Чупрынина, ст. преподаватель кафедры
аналитической химии, к.х.н.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры аналитической химии протокол № 6 «15» 05 2020г.

Заведующий кафедрой аналитической химии
З.А. Темердашев, д.х.н., проф.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 «25» 05 2020г.

Председатель УМК факультета
А.В. Беспалов, к.х.н., доцент



Рецензент(ы):

Верниковский А.В., генеральный директор ООО «СистемаЭко»

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины – усвоение теоретических основ аналитической химии и приобретение практических навыков проведения химического анализа.

1.2 Задачи дисциплины – теоретическое и практическое изучение основ аналитической химии, метрологических основ химического анализа. Приобретение навыков выполнения аналитических операций при подготовке и проведении количественного анализа.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.03 «Прикладной химический анализ» относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия. Информационно и логически связана со следующими дисциплинами: аналитическая химия, общая и неорганическая химия, математика.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин базовой и вариативной части «Пробоотбор и пробоподготовка», «Метрологические основы химического анализа», «Современные методы аналитической химии», «Методы экоаналитического контроля суперэкоксидантов», а также ряда других дисциплин по выбору вариативной части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций: ПК-1, ПК-2

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-1	способен выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам в соответствии с задачами экспертизы	нормы техники безопасности, технику выполнения химического анализа	пользоваться химическим оборудованием	техникой проведения химического эксперимента
2.	ПК-2	владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, экспертиз, сертификационных испытаний, обработке полученных результатов	методы определения количественного состава пробы, технику выполнения химического анализа, физические и химические свойства веществ и материалов	пользоваться измерительными приборами, готовить и стандартизировать растворы, проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности, по результатам анализа делать обоснованные выводы	техникой проведения эксперимента с применением современного оборудования, приемами вычисления результатов анализа и методами оценки достоверности результатов

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		3	-	-	-
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего)	72,2	72,2			
Занятия лекционного типа	16	16			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	нет	нет			
Лабораторные занятия	52	52			
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:	35,8	35,8			
<i>Курсовая работа</i>	-	-			
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	20	20			
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>					
<i>Реферат</i>	-	-			
<i>Подготовка к текущему контролю</i>	15,8	15,8			
Контроль:					
Подготовка к экзамену					
Общая трудоёмкость час	Час.	108	108		
	В том числе контактная работа	72,2	72,2		
	зач. ед.	3	3		

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Общая схема химического анализа. Выбор методики и методы анализа. Основные метрологические характеристики аналитической методики. Статистическая обработка результатов анализа.	52	6	-	36	10
2.	Способы проверки правильности результатов анализа. Способы повышения точности анализа. Источники погрешностей и способы их устранения.	34,8	6	-	12	16,8
3.	Математические методы и компьютеры в химическом анализе. Компьютерное моделирование/оптимизация методик.	17	4	-	4	9
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	103,8	16	-	52	35,8
	<i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>	4				

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауди-торная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	<i>Промежуточная аттестация (ИКР)</i>	0,2				
	<i>Подготовка к текущему контролю</i>	15,8				
	<i>Общая трудоемкость по дисциплине</i>	108				

Примечание: Л-лекции, ПЗ-практические занятия/семинары, ЛР-лабораторные работы, СРС-самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Общая схема химического анализа. Выбор методики. Основные метрологические характеристики методик	Введение. Критерии выбора метода анализа. Разновидности химического анализа. Основные стадии химического анализа. Выбор метода и методики анализа и составление схем анализа. Пробоотбор и пробоподготовка. Виды проб, способы получения средней пробы, первичная обработка и хранение проб. Виды погрешностей. Исключение данных. Основные метрологические характеристики методики анализа и способы их установления.	Устный опрос Самостоятельная проверочная работа
2.	Способы проверки правильности результатов анализа. Способы повышения точности анализа. Источники погрешностей и способы их устранения.	Способы проверки правильности результатов анализа. Стандартные образцы, их виды и применение. Химические реактивы, требования к ним, квалификации чистоты. Способы снижения влияния случайных погрешностей. Способы снижения влияния систематических погрешностей. Специальные приемы проверки и повышения правильности результатов анализа. Фон, источники и способы его снижения.	Устный опрос Самостоятельная проверочная работа
3.	Математические методы и компьютеры в химическом анализе. Компьютерное моделирование/оптимизация методик.	Основные направления использования компьютеров в химическом анализе. Операции, выполняемые при компьютерной обработке аналитических сигналов. Компьютерная идентификация. Использование баз данных. Компьютерное моделирование в химическом анализе.	Устный опрос Самостоятельная проверочная работа

2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа учебным планом не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Общая схема химического анализа. Выбор методики. Основные метрологические характеристики методик	<p>Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. Техника безопасности при работе в химических лабораториях.</p> <p>Определение аммиака формальдегидным методом в пробах воздуха рабочей зоны</p> <p>Определение солей аммония формальдегидным методом в пробах сточных вод</p> <p>Определение хлоридов натрия и аммония при их совместном присутствии с применением ионного обмена</p> <p>Установление основных метрологических характеристик методики анализа на примере методики определения аммиака с реактивом Несслера</p>	Защита лабораторной работы
2.	Способы проверки правильности результатов анализа. Способы повышения точности анализа. Источники погрешностей и способы их устранения.	<p>Проверка правильности определения аммиака формальдегидным методом в пробах воздуха рабочей зоны сравнением с арбитражным методом</p> <p>Проверка правильности определения аммиака формальдегидным методом в пробах воздуха рабочей зоны методом «введено-найдено»</p> <p>Определение аммиака с реактивом Несслера в пробах вод, загрязненных гуминовыми веществами</p>	Защита лабораторной работы
3.	Математические методы и компьютеры в химическом анализе. Компьютерное моделирование/оптимизация методик.	Сбор и анализ нормативной документации и научной литературы по теме индивидуального задания с использованием русско- и англоязычных научных баз данных	Защита лабораторной работы

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного материала	Учебники и задачки из списка основной литературы
2	Подготовка к текущему контролю	Учебники и задачки из списка основной литературы

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

3. Образовательные технологии

В процессе освоения учебной дисциплины «Прикладной химический анализ» используются следующие образовательные технологии: аудиторная работа в виде традиционных форм: лекции, лабораторной работы и самостоятельная работа студентов. Предусмотрен показ электронных презентаций. Теоретические вопросы, касающиеся той или иной лабораторной работы, готовятся студентами дома. Дополнительно для домашнего выполнения дается несколько задач для решения из учебника. В лаборатории перед каждой работой преподавателем проводится допуск к лабораторной работе в виде устного опроса студентов и проверкой домашнего задания. Студенты, получившие допуск, выполняют лабораторную работу согласно методике. Все работы заканчиваются анализом раствора с неизвестной концентрацией, выданных лаборантом. Выполняется не менее 3-х параллельных определений. Результаты обрабатываются методом математической статистики. Оформляется отчет по работе. Результаты анализа и допуска к работе оцениваются преподавателем по пятибалльной системе. В рамках изучения курса предусмотрено посещение экологических лабораторий и научных центров. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализуются индивидуальные образовательные технологии, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, вносить вовремя необходимые коррекции как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы студентов:

- работа с конспектом лекции;
- решение задач и упражнений по образцу;
- подготовка к лабораторной работе;
- обработка результатов лабораторных работ;
- поиск информации в сети Интернет и литературе;
- подготовка к сдаче зачёта.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	ЛР	Экскурсии в специализированные лаборатории УНПК «Аналит», решение проблемных ситуаций в составе малых групп	12
Итого:			12

4. Оценочные и методические материалы

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины.

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме контрольных работ, лабораторного практикума, участия в устном опросе и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к зачету. Зачёт получает студент, выполнивший и защитивший все лабораторные работы, успешно написавший все контрольные работы, прошедшие собеседование по предложенным темам.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных особенностей:

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ раздела	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Общая схема химического анализа. Выбор методики. Основные метрологические характеристики методик	ПК-1, ПК-2	Устный опрос, самостоятельная работа, защита ЛР	Вопросы к зачету № 1-16
2	Способы проверки правильности результатов анализа. Способы повышения точности анализа. Источники погрешностей и способы их устранения.	ПК-1, ПК-2	Устный опрос, самостоятельная работа, защита ЛР	Вопросы к зачету № 17-23
3	Математические методы и компьютеры в химическом	ПК-1, ПК-2	Устный опрос, самостоятель-	Вопросы к зачету № 24-

	анализе. Компьютерное моделирование/оптимизация методик.		ная работа, защита ЛР	27
--	--	--	-----------------------	----

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания	
	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
ПК-1: способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам в соответствии с задачами экспертизы	Знает - отсутствие знаний	Знает – нормы техники безопасности, технику выполнения химического эксперимента
	Умеет – отсутствие умений	Умеет - выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам
	Владеет – отсутствие навыков	Владеет - навыками выполнения операций по стандартным методикам
ОПК-2: владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, экспертиз, сертификационных испытаний, обработке полученных результатов	Знает - отсутствие знаний	Знает – основы теории химического эксперимента, методы количественного химического анализа, физические методы исследования, физико-химические методы анализа, физические и химические свойства веществ и материалов
	Умеет – отсутствие умений	Умеет - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента, анализировать и интерпретировать полученные экспериментальные результаты, оценивать эффективность экспериментальных методов, выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами
	Владеет – отсутствие навыков	Владеет - техникой эксперимента, приемами измерения физических величин с заданной точностью, приемами измерения аналитического сигнала; навыками работы на приборах и интерпретации экспериментальных данных

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине

1. Что такое химический анализ?
2. Какими правилами необходимо руководствоваться при выборе методов анализа и при его выполнении?
3. Разновидности химического анализа и критерии их разграничения.
4. Какие обязательные стадии входят в общую схему химического анализа? Дать краткую характеристику каждой стадии.
5. Критерии выбора методики анализа.
6. Погрешность химического анализа. Виды, причины возникновения.
7. Что такое результат единичного определения и результат анализа? Почему единичный результат не может быть принят за результат анализа? Что такое параллельные определения?
8. Что такое погрешность результата? Дайте определение абсолютной и относительной погрешностей. Что такое правильность?

9. Приведите классификацию погрешностей по происхождению. Дайте определение систематической и случайной погрешностей.
10. Способ обнаружения промахов среди результатов химического анализа (Q-критерий).
11. Предел обнаружения. Способы установления предела обнаружения.
12. Что такое нижняя граница определяемых количеств или концентраций? Чем определяются нижняя и верхняя границы определяемых количеств или концентраций?
13. Виды проб (генеральная, промежуточная, готовая, лабораторная, контрольная пробы). Дать краткую характеристику каждого вида.
14. Измерения: прямые и косвенные. Единицы измерения.
15. Изложите суть метода наименьших квадратов (МНК).
16. Способ обработки результатов анализа по критерию Стьюдента.
17. Способы проверки правильности результатов анализа.
18. Стандартные образцы. Виды. Применение.
19. Химические реактивы. Требования. Квалификации чистоты.
20. Способы снижения влияния случайных погрешностей.
21. Способы снижения влияния систематических погрешностей.
22. Специальные приемы проверки и повышения правильности результатов анализа.
23. Фон, источники и способы его снижения.
24. Основные направления использования компьютеров в химическом анализе. Дать краткую характеристику каждому направлению.
25. Операции, выполняемые при компьютерной обработке аналитических сигналов. Какие математические методы/алгоритмы при этом применяются?
26. Компьютерная идентификация. Использование баз данных.
27. Компьютерное моделирование в химическом анализе.

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

5.1 Основная литература:

1. Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов: в 2 т. / под ред. Ю. А. Золотова. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2014.
2. Прикладной химический анализ: Практическое руководство. Под.ред. Т.Н. Шеховцовой, О.А. Шпигуна, М.В. Попика. – М.: Изд-во МГУ, 2010.
3. Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2 т. /пер. с англ. А. В. Гармаша, Н. В. Колычевой, Г. В. Прохоровой; - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
4. Основы аналитической химии: практическое руководство [Электронный ресурс]: рук. / Ю.А. Барбалат [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 465 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97410>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используются специальные сервисы в электронно-библиотечных системах (ЭБС), доступ к которым организует Научная библиотека КубГУ.

5.2. Дополнительная литература:

1. Васильев В.П. Аналитическая химия: сборник вопросов, упражнений и задач: учебное пособие для студентов вузов / В. П. Васильев, Л. А. Кочергина, Т. Д. Орлова - 4-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2006.
2. Объекты окружающей среды и их аналитический контроль в 2-х томах/ под. Ред. Т.Н. Шеховцовой.- Краснодар. Арт-Офис.-2007.
3. Егоров, В.В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учеб. / В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 144 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/45926/?demoKey=f091f49cf34d208acd611d5fac279600#1>

4. Шачнева, Е.Ю. Хемометрика. Базовые понятия [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/90051/?demoKey=9cb83187d1b2062c89612da7a195a84a#1>

5.3. Периодические издания:

1. «Журнал аналитической химии», Россия, Москва.
2. «Заводская лаборатория. Диагностика материалов», Россия, Москва.
3. «Аналитика и контроль», Россия, Екатеринбург.
4. «Spectrochimica Acta. Part B», издательство Elsevier
5. «Analytical Chemistry», издательство ACS
6. «Journal of Analytical Atomic Spectrometry», издательство RSC

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение дисциплины требует от студентов регулярного посещения лекций, а также активной работы на занятиях, выполнения и защиты лабораторных работ, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой. Используются указания к лабораторным работам, разработанным в электронном виде.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;
- 3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется:

- 1) внимательно изучить материал предстоящей работы и составить план ее выполнения;
- 2) уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, а также технике работы с ними);

Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и последовательно, отражая все ее основные этапы в лабораторном журнале. Для успешной защиты лабораторной работы необходимо тщательно изучить лекционный и, если это необходимо, дополнительный теоретический материал по теме работы, а также правильно заполнить лабораторный журнал, сделав все необходимые расчеты и сформулировав выводы по проделанной работе.

При проработке лекционного материала и выполнении лабораторной работы студентам необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у них затруднения, с целью последующей консультации у преподавателя.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа - это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя от-

ветственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

Самостоятельная работа студентов связана с планированием эксперимента, проведением математических расчетов и обработки полученных данных, проработкой и повторением лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, изучением самостоятельно некоторых разделов курса, подготовкой к контрольным работам, оформлением лабораторных работ и подготовкой к их защите, подготовкой к текущему контролю и промежуточной аттестации.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

7.1. Перечень информационных технологий

Использование электронных презентаций при проведении занятий. Проверка самостоятельно решенных задач и консультирование посредством электронной почты.

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

В курсе лабораторных работ используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel). Специализированные обучающие компьютерные программы по отдельным разделам или темам не используются.

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система издательства «Лань»
2. Электронная библиотечная система «Юрайт»
3. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
4. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, переносная презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением (ПО)
2	Лабораторные занятия	Учебные лаборатории укомплектованные, специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, меловыми досками, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: весы аналитические ВЛР-200, шкаф сушильный ШС-80, плитки электрические, комплект оборудования для титрования, комплект оборудования для колоночной и плоскостной хроматографии, наборы химической посуды и реактивов
3	Самостоятельная работа	Читальный зал, Зал периодических изданий, Зал доступа к электронным ресурсам каталогам библиотеки ФГБОУ ВО

		"КубГУ", аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет", с соответствующим программным обеспечением, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 234С, 252С
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 234С, 252С