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 Т.А.

«__» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.Б11 ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Направление подготовки/специальность 04.03.01 Химия

Направленность (профиль): Аналитическая химия

Программа подготовки Академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Теория и практика химического анализа» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.03.01 Химия

Программу составил(и):

Пиль Л.И., ст. преподаватель кафедры
аналитической химии,
к.х.н.

Рабочая программа дисциплины «Теория и практика химического анализа» утверждена на заседании кафедры аналитической химии протокол № 6 «06» мая 2019г.

Заведующий кафедрой (разработчика)
Темердашев З.А.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Химии и высоких технологий протокол № 6 «16» мая 2019г.

Председатель УМК факультета
Стороженко Т.П.

Эксперты:
Генеральный директор ООО «Интеллектуальные композиционные решения»
канд. хим. наук, Петров Н.Н.

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.Б.11 «Теория и практика химического анализа» входит в базовую часть дисциплин 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 суперэкотоксикантов», 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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2; ОПК-6; ПК-7

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ОПК-2	Владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	технику безопасности проведения химического эксперимента, технику выполнения химического анализа, физические и химические свойства веществ и материалов методы определения качественного и количественного состава пробы.	пользоваться мерной посудой, измерительными приборами, готовить и стандартизировать растворы, проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности, по результатам анализа делать обоснованные выводы	техникой безопасности проведения химического эксперимента, техникой проведения эксперимента, приемами вычисления результатов анализа и методами оценки достоверности результатов
2.	ОПК-6	Знанием норм техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях.	нормы техники безопасности, технику выполнения химического анализа.	пользоваться химическим оборудованием	техникой проведения химического эксперимента.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
3.	ПК-7	Владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.	физические и химические свойства химических материалов.	безопасно пользоваться химическими материалами с учетом их свойств.	методами безопасного обращения с химическими материалами.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов, из них – 76,2 контактных часов, 31,8 часа самостоятельной работы)

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			3	-	-	-
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего)		72	72			
В том числе:						
Занятия лекционного типа		18	18			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		нет	нет			
Лабораторные занятия		54	54			
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		31,8	31,8			
Курсовая работа		-	-			
Проработка учебного (теоретического) материала		15	15			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)						
Реферат		-	-			
Подготовка к текущему контролю		15,8	15,8			
Контроль:						
Подготовка к экзамену						
Общая трудоемкость час	Час.	108	108			
	В том числе контактная работа	76,2	76,2			
	зач. ед.	3	3			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре для студентов направления подготовки – 04.03.01 Химия.

№ раздела	Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7

№ раз-дела	Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Оценка достоверности результатов.	9	4	-	-	5
2.	Іробоотбор и пробоподготовка. Методы ыделения, разделения и концентрирования.	24	6	-	8	10
3.	Хроматографические методы анализа	56	6	-	40	10
4.	Молекулярная абсорбционная спектроскопия в УФ и видимой области.	14,8	2	-	6	6,8
	Всего:	103,8	18	-	54	31,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Оценка достоверности результатов.	Введение. Значащие цифры и правила округления. Виды погрешностей. Оценка воспроизводимости. Оценка правильности. Исключение данных. Сравнение выборок. Правила суммирования случайных погрешностей.	Устный опрос Самостоятельная проверочная работа № 1
2.	Пробоотбор и пробоподготовка. Методы выделения, разделения и концентрирования.	Основные стадии химического анализа. Выбор метода и методики анализа и составление схем анализа. Пробоотбор и пробоподготовка. Способы получения средней пробы, первичная обработка и хранение проб. Методы выделения, разделения и концентрирования. Классификация методов выделения, разделения и концентрирования. Методы разделения гетерогенных систем: фильтрация, седиментация, центрифугирование, флотация. Методы разделения гомогенных систем: осаждение, дистилляция, ректификация, отгонка, сорбция и экстракция. Сущность метода экстракции. Условия экстракции веществ. Константа распределения, коэффициент распределения. Степень извлечения. Повышение степени извлечения вещества экстракционным методом. Скорость экстракции. Факторы, влияющие на скорость экстракции. Способы осуществления экстракции. Твёрдофазная экстракция. Применение экстракции.	Устный опрос Самостоятельная проверочная работа № 2
3.	Хроматографические методы анализа	Классификация хроматографических методов анализа. Колоночная и плоскостная хроматография. Газовая и жидкостная хроматография. Механизм взаимодей-	Устный опрос Самостоятельная проверочная работа № 3

		ствия вещества и сорбента. Вытеснительная, элюентная и фронтальная хроматография. Основные характеристики элюентной колоночной хроматографии. Коэффициент ёмкости, коэффициент распределения, коэффициент разделения. Основные хроматографические параметры для качественного и количественного анализа. Плоскостная хроматография. Тонкослойная и бумажная хроматография. Принцип идентификации веществ в методе тонкослойной и бумажной хроматографии. Коэффициент $R_{f,}$ от каких факторов он зависит. Сущность метода ионообменной хроматографии.	
4.	Молекулярная абсорбционная спектроскопия в УФ и видимой области.	Взаимодействие вещества с электромагнитным излучением в видимой и УФ областях спектра. Основной закон поглощения электромагнитного излучения. Оптическая плотность, поглощение, пропускание. Физический смысл молярного коэффициента поглощения. Факторы, влияющие на его величину. Единицы измерения коэффициента поглощения. Основные причины отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера в спектрофотометрическом методе анализа. Схема фотоэлектроколориметра. Определение концентраций двух или более окрашенных соединений при их совместном присутствии. Способы перехода от аналитического сигнала к концентрации.	Устный опрос Самостоятельная проверочная работа № 4

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.	Пробоотбор и пробоподготовка. Разделение и концентрирование.	Разделение катионов методом экстракции. Разделение и обнаружение катионов методом одномерной бумажной хроматографии.	Защита лабораторной работы
		Отделение анионов от катионов с помощью катионообменников.	
2.	Хроматографические методы анализа	Разделение, обнаружение и определение красителей методом жидкостно-твёрдофазной хроматографии	Защита лабораторной работы

		Влияние состава подвижной фазы на величину R_f. Определение аскорбиновой кислоты в шиповнике методом тонкослойной хроматографии.	
		Разделение, обнаружение и определение в растворе ионов цинка(II) и железа(III) методом ионообменной хроматографии	
		Отделение и определение ионов никеля(II) на катионите КУ-2	
3.	Молекулярная абсорбционная спектроскопи в УФ и видимой области	Определение гистамина экстракционно-фотометрическим методом. Определение примеси салициловой кислоты в аспирине.	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)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного материала	Учебники и задачники из списка основной литературы
2	Подготовка к текущему контролю	Учебники и задачники 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 «Теория и практика химического анализа» 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	26
		Итого:	26

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Текущий контроль осуществляется преподавателем, ведущим лекционные и лабораторные занятия, на основе выполнения студентами контрольных работ, лабораторного практикума, участия в устном опросе. Для проведения текущего контроля используются следующие формы контроля: устный опрос, защита лабораторных работ, контрольные работы.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Итоговый контроль осуществляется в форме зачёта. Зачёт получает студент, выполнивший и защитивший все лабораторные работы, успешно написавший все контрольные работы, прошедшие собеседование по предложенным темам.

Вопросы к зачёту

1. Значащие цифры и правила округления. Округление при арифметических действиях. Сложение и вычитание. Умножение и деление. Возведение в степень. Извлечение квадратного корня. Логарифмирование.
2. Что такое результат единичного определения и результат анализа? Почему единичный результат не может быть принят за результат анализа? Что такое параллельные определения?
3. Что такое погрешность результата? Дайте определение абсолютной и относительной погрешностей. Что такое правильность?

4. Приведите классификацию погрешностей по происхождению. Дайте определение систематической и случайной погрешностей.
5. Что такое индивидуальные, инструментальные и методические погрешности?
6. Назовите способы выявления систематических погрешностей. Что такое стандартный образец?
7. Что такое генеральная совокупность и выборочная совокупность (выборка)? Что такое варианта? Что такое воспроизводимость? Какие критерии используются для оценки воспроизводимости? Дайте определение отклонения, среднего отклонения, размаха варьирования, дисперсии, стандартного отклонения.
8. Что такое степень свободы? Как она связана с числом вариант в выборке? В каких случаях можно считать выборочную совокупность генеральной с достаточной и хорошей степенями приближения? Как выражается дисперсия и стандартное отклонение генеральной и выборочной совокупности? Что такое доверительная вероятность и уровень значимости?
9. Что такое доверительный интервал и доверительные границы? Как выражается доверительный интервал при разной доверительной вероятности для генеральной и выборочной совокупности?
10. Назовите приемы исключения выпадающего результата.
11. Объединение выборок по воспроизводимости.
12. Как сравнить по воспроизводимости две выборочные совокупности результатов химического анализа? Как доказать, что результаты двух выборочных совокупностей принадлежат одной и той же генеральной совокупности данных химического анализа?
13. Что такое нуль-гипотеза? Какие статистические критерии можно использовать для проверки нуль-гипотезы? Как выявить систематическую погрешность, пользуясь истинным значением и статистическими оценками выборки?
14. Сформулируйте правила суммирования систематических и случайных погрешностей.
15. Изложите суть метода наименьших квадратов (МНК)
16. Что характеризует понятие «предел обнаружения»? Как рассчитать предел обнаружения?
17. Что такое нижняя граница определяемых количеств или концентраций? Чем определяются нижняя и верхняя границы определяемых количеств или концентраций?
18. На чем основана возможность разделения, идентификации и определения веществ хроматографическими методами?
19. Классификация хроматографических методов анализа. Колоночная и плоскостная хроматография. Газовая и жидкостная хроматография. Механизм взаимодействия вещества и сорбента.
20. В чём разница между элюентной и фронтальной хроматографией?
21. Основные характеристики элюентной колоночной хроматографии. Коэффициент ёмкости, коэффициент распределения, коэффициент разделения.
22. Основные хроматографические параметры для качественного и количественного анализа.
23. В каком хроматографическом методе основной фактор, определяющий удерживание компонента, — растворение в неподвижной фазе?
24. Как зависит время удерживания от растворимости соединения в подвижной фазе?
25. Плоскостная хроматография. Тонкослойная и бумажная хроматография. Как обнаруживают и идентифицируют компоненты на бумажных и тонкослойных хроматограммах?
26. Изложите принцип идентификации веществ в методе тонкослойной и бумажной хроматографии. Что такое коэффициент R_f? От каких факторов он зависит?
27. Изложите сущность метода ионообменной хроматографии. Какие неподвижные фазы используют в ионной хроматографии для разделения анионов и катионов?
28. Сущность метода экстракции.
29. Сформулируйте условия экстракции веществ.
30. Дайте определение следующих понятий: экстракция, экстрагент, экстракт.

31. Дайте определение понятиям константа распределения, коэффициент распределения.
32. Сформулируйте закон распределения. При каком условии константа распределения численно равна коэффициенту распределения?
33. Дайте определение понятию степень извлечения. Каким образом степень извлечения связана с коэффициентом распределения?
34. Как можно повысить степень извлечения вещества экстракционным методом?
35. Скорость экстракции. Факторы, влияющие на скорость экстракции.
36. Способы осуществления экстракции.
37. Твёрдофазная экстракция.
38. Применение экстракции.
39. Электромагнитное излучение. Диапазон длин волн видимой, УФ- и ИК-области спектра.
40. Взаимодействие вещества с электромагнитным излучением в видимой и УФ областях спектра.
41. Основной закон поглощения электромагнитного излучения.
42. Дайте определение оптической плотности, поглощения, пропускания. Укажите взаимосвязь между этими величинами.
43. Назовите основные причины отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера в спектрофотометрическом методе анализа.
44. Схема фотоэлектроколориметра. Основные отличия спектрофотометров от фотоэлектроколориметров.
45. Перечислите основные способы монохроматизации излучения.
46. Какие устройства могут служить детекторами излучения в видимой и УФ областях?
47. Способы перехода от аналитического сигнала к концентрации.

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. Т. Общие вопросы. Методы разделения / под ред. Ю. А. Золотова. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2014.
2. Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов. Т. 2. Методы химического анализа / под ред. Ю. А. Золотова. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2014.
3. Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2 т. Т. 2/ пер. с англ. А. В. Гармаша и др. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
4. Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2 т. Т. 1/пер. с англ. А. В. Гармаша, Н. В. Колычевой, Г. В. Прохоровой; - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
5. 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

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

http://teksert-ntb.gubkin.ru
http://www.sciencedirect.com
http://www.rsc.orghttp://www.scirus.com/
http://www.ihtik.lib.ru/
http://www.y10k.ru/books/
http://www.iupac.org/
http://www.abc.chemistry.bsu.by/current/fulltext.htm
http://www.anchem.ru/literature/http://www.sciencedirect.com
http://www.ams.org/mathscinet/index.html
http://pubs.rsc.org/en/journals

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

1. Т.Б.Починок, З.А.Темердашев. Аналитическая химия. Спектроскопические методы анализа. Учебное пособие. Краснодар, КубГУ, 2013.
2. Методы математической статистики в аналитической химии : учебное пособие для студентов вузов / Смагунова, Антонина Никоновна, Карпукова, Ольга Михайловна ; А. Н. Смагунова, О. М. Карпукова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2012. - 347 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 324-328. - ISBN 9785222195079.

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 ответственность, 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.

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

8.1. Перечень информационных технологий

Использование электронных презентаций при проведении занятий.

Проверка самостоятельно решенных задач и консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

При выполнении лабораторных работ и подготовке презентаций во время защиты рефератов используется программное обеспечение Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем

http://www.consultant.ru/

http://student.garant.ru/

http://infoneeds.kubsu.ru/

9. 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) (416С).

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 (415С)
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 (245С)
4	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 234С, 252С
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 234С, 252С