

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Аналитическая химия рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра биологии и химии**

Учебный план 04.03.01_2022_132.plx
04.03.01 Химия
Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **15 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 540
в том числе:
аудиторные занятия 350
самостоятельная работа 74,5
часов на контроль 69,5

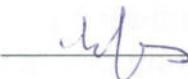
Виды контроля в семестрах:
экзамены 3, 4
курсовые работы 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	90	90	60	60	150	150
Лабораторные	120	120	80	80	200	200
Контроль самостоятельной работы (для студента)			4	4	4	4
Консультации (для студента)	4,5	4,5	3	3	7,5	7,5
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1	2	2
Итого ауд.	210	210	140	140	350	350
Контактная работа	215,75	215,75	148,25	148,25	364	364
Сам. работа	1,5	1,5	73	73	74,5	74,5
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75	69,5	69,5
Курсовое проектирование (для студента)			32	32	32	32
Итого	252	252	288	288	540	540

Программу составил(и):

кандидат химических наук, доцент, Ларина Галина Васильевна



Рабочая программа дисциплины

Аналитическая химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 671)

составлена на основании учебного плана:

04.03.01 Химия

утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2022 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра биологии и химии

Протокол от 14.04.2022 протокол № 8

Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от 2 июня 2023 г. № 10
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> – формирование базовых знаний и понятий по аналитической химии. Владение теоретическими основами современных физико-химических методов анализа. Практическое овладение навыками: пробоподготовка образцов - проведение анализа - статистическая обработка результатов.
1.2	<i>Задачи:</i> В результате изучения дисциплины студент должен: - знать теоретические основы аналитической химии, различные методы пробоподготовки, современные методы анализа, физико-химические и физические методы анализа; - владением навыками химического эксперимента; - владением методами безопасного обращения с химическими материалами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Неорганическая химия
2.1.2	Физика
2.1.3	Математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Физико-химические методы исследования
2.2.2	Методы анализа биологически активных веществ
2.2.3	Научно-исследовательская работа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	
ИД-1.ОПК-1: Знает теоретические основы химии, закономерности протекания химических процессов и использует их при анализе и интерпретации результатов химических исследований	
Знает теоретические основы аналитической химии, сущность химических и физико-химических методов исследования веществ и объектов окружающей среды, использует их при анализе и интерпретации получаемых результатов.	
ИД-2.ОПК-1: Применяет методы анализа и оценки лабораторных химических исследований, умеет интерпретировать результаты, полученные при проведении химического эксперимента и в ходе наблюдений	
Применяет химические и физико-химические методы анализа для оценки лабораторных химических исследований, умеет интерпретировать результаты, полученные при проведении химического эксперимента.	
ИД-3.ОПК-1: Владеет опытом анализа и оценки, интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений	
Владеет опытом анализа и оценки, интерпретации результатов качественного и количественного анализов.	
ОПК-2: Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	
ИД-1.ОПК-2: Знает требования норм техники безопасности при проведении химического эксперимента	
Знает нормы безопасности при работе с химическими реактивами; стандартные операции по разработанным методикам анализа определения качественного и количественного состава различных объектов исследования.	
ИД-2.ОПК-2: Проводит химический эксперимент, соблюдая требования техники безопасности	
Умеет проводить качественный и количественный анализ, соблюдая требования техники безопасности	
ИД-3.ОПК-2: Имеет опыт проведения химического эксперимента по синтезу, анализу, изучению свойств веществ и материалов, химические исследования с соблюдением норм техники безопасности	
Владеет различными методами физико-химического анализа и имеет навыки их практического использования с соблюдением норм техники безопасности.	
ОПК-3: Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	

ИД-1.ОПК-3: Имеет представление о расчетно-теоретических методах, как инструментарию для изучения свойств и процессов
Знает сущность расчетно-теоретических методов различных разделов аналитической химии для изучения качественного и количественного состава веществ и исследуемых объектов.
ИД-2.ОПК-3: Умеет использовать расчетно-теоретические методы с применением современной вычислительной техники
Умеет использовать расчетно-теоретических методы различных разделов аналитической химии для изучения качественного и количественного состава веществ и исследуемых объектов.
ИД-3.ОПК-3: Владеет навыками обращения с компьютерными программами, имеет опыт применения расчетно-теоретических методов для изучения строения, свойств и процессов
Владеет навыками расчета результатов химического эксперимента с помощью компьютерных программ, имеет опыт применения расчетно-теоретических методов для изучения качественного и количественного состава веществ и исследуемых объектов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Дробный и систематический методы анализа аналитических групп катионов и анионов						
1.1	Предмет, задачи и методы качественного анализа. Аппаратура и техника лабораторных работ. Систематический и дробный методы анализа. Качественные реакции и систематический ход анализа смеси катионов 1 аналитической группы. Качественные реакции и систематический ход анализа 2 аналитической группы катионов. Качественные реакции и систематический ход анализа смеси катионов 3 аналитической группы. Качественные реакции и систематический ход анализа катионов четвертой аналитической группы. Качественные реакции и систематический ход анализа катионов пятой аналитической группы. Качественные реакции и дробный метод анализа смеси катионов шестой аналитической группы. Классификация анионов и групповые реагенты. Особенности анализа смеси анионов первой группы. Качественные реакции анионов второй и третьей группы. Качественный анализ смеси анионов трех аналитических групп.	3	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	

1.2	<p>Качественные реакции и систематический ход анализа смеси катионов 1 аналитической группы. 4ч.</p> <p>Качественные реакции и систематический ход анализа 2 аналитической группы катионов (катионы группы соляной кислоты). 4ч.</p> <p>Качественные реакции и систематический ход анализа смеси катионов 3 аналитической группы (катионы группы серной кислоты). 4ч.</p> <p>Качественные реакции и систематический ход анализа катионов четвертой аналитической группы (катионы группы амфотерных гидроксидов). 4ч.</p> <p>Качественные реакции и систематический ход анализа катионов пятой аналитической группы (катионы группы гидроксидов, нерастворимых в растворах NaOH и KOH). 4ч.</p> <p>Качественные реакции и дробный метод анализа смеси катионов шестой аналитической группы (смесь катионов группы гидроксидов, растворимых в избытке раствора NH₄OH). 4ч.</p> <p>/Лаб/</p>	3	10	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
1.3	<p>Качественные реакции на катионы 1-6 аналитических групп и анионы 1-3 аналитических групп. /Ср/</p>	3	1,5	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
Раздел 2. Гомогенное равновесие в растворах							
2.1	<p>Идеальные растворы, реальные растворы. Константа равновесия химических процессов.</p> <p>Кислотно-основное равновесие.</p> <p>Гетерогенное равновесие раствор-осадок.</p> <p>Окислительно-восстановительное равновесие.</p> <p>Комплексообразование.</p> <p>/Лек/</p>	3	20	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
2.2	<p>Классификация анионов и групповые реагенты. Качественные реакции и последовательность анализа смеси анионов первой группы. 4ч.</p> <p>Качественные реакции анионов второй группы. Качественные реакции анионов третьей группы. 4ч.</p> <p>Качественный анализ смеси анионов трех групп. 4ч.</p> <p>Качественный анализ твердого вещества 4ч. /Лаб/</p>	3	14	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
Раздел 3. Методы разделения и концентрирования							

3.1	Экстракция. Основные количественные характеристики экстракции. Экстракционные хелатные системы: 8-оксихинолин, ацетилацетон, дитизон (дифенилтиокарбазон), диэтилдитиокарбаминат натрия. Индивидуальное и групповое концентрирование. Кристаллизационные методы. Флотация. Фильтрация. Диффузия и термодиффузия. Разделение и очистка в гравитационном поле (центрифугирование). /Лек/	3	8	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
3.2	Экстракция фенольных соединений по методу Разумовой. Качественный анализ для идентификации фенольных соединений. 10 ч. Определение меди и цинка с предварительным разделением на катионите. 8 ч. /Лаб/	3	14	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
Раздел 4. Хроматографические методы анализа							
4.1	Основные параметры хроматографии. Теория хроматографического разделения. Газовая хроматография. Качественный, количественный анализ. Жидкостная абсорбционная хроматография. Тонкослойная хроматография. Качественный, количественный анализ. Ионообменная хроматография. Распределительная хроматография на бумаге. /Лек/	3	14	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
4.2	Определение общей концентрации электролита с заключительной стадией потенциометрического титрования (рН-метрии). 8 ч. Выделение и определение содержания свободных кислот в растительном материале. 10 ч. Разделение и обнаружение катионов методом одномерной бумажной хроматографии. 8ч. /Лаб/	3	10	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
Раздел 5. Метрологические основы аналитической химии							
5.1	Случайная погрешность, дисперсия, стандартное отклонение. Случайная погрешность: интервальная оценка. Функция нормального распределения (функция плотности вероятности распределения нормальных величин). Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Систематическая погрешность: общие подходы к оценке. Данные независимого анализа. Способ «введено» - «найдено». Использование стандартных лобразцов. /Лек/	3	10	ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	

5.2	Экспериментальные расчетные работы по обработке данных химического анализа. /Лаб/	3	20	ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
Раздел 6. Обработка результатов измерений							
6.1	Сравнение результатов анализов. Значимое и незначимое различие случайных величин. Сравнение среднего и константы: простой тест Стьюдента (выявление систематической погрешности). Сравнение двух средних. Сравнение воспроизводимостей данных двух выборок. Критерий Фишера. Выявление промахов (грубых ошибок). Q-критерий. Чувствительность, селективность результатов анализа и их характеристики. /Лек/	3	12	ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
6.2	Обработка экспериментальных данных анализа исследуемых объектов по воспроизводимости данных двух выборок. Экспериментальная расчетная работа по выявлению промахов в результатах эксперимента. Обработка экспериментальных данных по выявлению систематической погрешности. /Лаб/	3	18	ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
Раздел 7. Рефрактометрический метод анализа							
7.1	Показатель преломления и полное внутреннее отражение. Принципиальная схема рефрактометра. Основные методики рефрактометрического анализа. /Лек/	3	2	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
7.2	Работа на рефрактометре. Расчет концентраций по рефрактометрическим таблицам. Количественный и качественный рефрактометрический анализ растворов, содержащих одно вещество (MgSO ₄ , NaCl, NaHCO ₃). /Лаб/	3	10	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
Раздел 8. Поляриметрический метод анализа							
8.1	Вращение плоскости поляризации света. Приборы для поляриметрических измерений. Области применения методик поляриметрического анализа. /Лек/	3	2	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
8.2	Расчет концентрации оптически активного вещества: определение концентрации глюкозы в растворе. /Лаб/	3	4	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3	0	
Раздел 9. Пробоподготовка. Теория и практика пробоподготовки							

9.1	Методы вскрытия проб и методы разложения проб. «Мокрые» способы разложения. Обработка минеральными кислотами, органическими кислотами. «Сухие» способы разложения. Сплавление с щелочными плавнями, с кислотными плавнями. Разложение спеканием. Термическое разложение. Разложение в автоклавах, использование микроволновых печей. /Лек/	3	6	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
9.2	Разложение проб сухого растительного сырья для последующего анализа. Разложение минеральных почв. Разложение органоминеральных отложений. /Лаб/	3	10	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
Раздел 10. Основные объекты анализа							
10.1	Основные способы пробоподготовки объектов окружающей среды; геологических объектов; органических веществ. Виды и методы анализа таких объектов. Пробоотбор твердых материалов и технологических растворов. Пробоотбор почв, растений, пищевых продуктов, биологических материалов. Пробоотбор жидкостей. Пробоотбор природных и сточных вод. /Лек/	3	6	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
10.2	Разложение исследуемых почвенных образцов и донных отложений в минерализаторе для определения кадмия, свинца и меди методом инверсионной вольтамперометрии. /Лаб/	3	6	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
Раздел 11. Методы детектирования аналитического сигнала							
11.1	Методы детектирования аналитического сигнала: люминесцентная спектроскопия, хемилюминесцентная спектроскопия, спектрофотометрия. Методы детектирования аналитического сигнала: потенциометрия, амперометрия, кондуктометрия. Методы детектирования аналитического сигнала: масс-спектрометрия. Сочетание масс-спектрометрии с микроаналитическими системами. /Лек/	3	6	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
11.2	Детектирование аналитического сигнала и расчет содержания компонентов в анализируемых пробах в хроматографических методах анализа. /Лаб/	3	4	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
Раздел 12. Промежуточная аттестация (экзамен)							

12.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	34,75	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3		0	
12.2	Контроль СР /КСРАТт/	3	0,25	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3		0	
12.3	Контактная работа /КонсЭк/	3	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3		0	
	Раздел 13. Консультации						
13.1	Консультация по дисциплине /Конс/	3	4,5	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3		0	
	Раздел 14. 4 семестр. Гравиметрический анализ						
14.1	Сущность гравиметрии. Органические осадители. Метод возникающих реагентов. Загрязнение осадка. Условия получения осадка. /Лек/	4	2	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	

14.2	Определение карбоната кальция в известняке. 4ч. Определение салициловой кислоты в исследуемых растворимых объектах анализа. 4ч. /Лаб/	4	14	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
14.3	Образование осадка. Коллоидное состояние. Старение осадка. Загрязнение осадка. Соосаждение. /Ср/	4	10	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
Раздел 15. Титриметрический анализ							
15.1	Расчетные формулы титриметрии. Молярная концентрация эквивалентов вещества. Виды титриметрических определений. Стандартные растворы, фиксаналы. Кислотно-основное титрование. Окислительно-восстановительное титрование. Комплексонометрия, комплексонометрическое титрование. /Лек/	4	8	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
15.2	Кислотно-основное титрование Приготовление стандартных растворов. Установление титра растворов титрантов. Расчеты в титриметрии. Определение содержания Na_2CO_3 и NaOH в растворе при их совместном присутствии. 8ч. Определение уротропина (стандартный метод). 4ч. Перманганатометрия Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия (вторичного стандарта) по щавелевой кислоте или оксалату натрия. Определение в исследуемых растворах $\text{Fe}(\text{II})$ перманганатометрическим методом. 8ч. Определение окисляемости воды по методу Кубеля. 4ч. Иодометрия Приготовление и стандартизация раствора тиосульфата натрия (вторичный стандарт) по бихромату калия. Определение количества $\text{Cu}(\text{II})$ методом иодометрии. 8ч. Определение сахаров (глюкозы) методом иодометрии. 8ч. Комплексонометрия Приготовление и стандартизация раствора динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты (Na_2 ЭДТА) по сульфату цинка. Определение кальция и магния при их совместном присутствии в исследуемых объектах окружающей среды. 6ч. /Лаб/	4	28	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
15.3	Первичные, вторичные стандартные растворы. Определение азота по методу Кьельдаля и солей аммония прямым и косвенным методами. Титрование в неводных средах. Практическое применение комплексонометрического титрования. /Ср/	4	10	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	

	Раздел 16. Электрохимические методы анализа						
16.1	Потенциометрия и потенциометрическое титрование. Вольтамперометрия. Амперометрическое титрование. Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. Кулонометрия. /Лек/	4	10	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1	0	
16.2	Определение кислотности водных вытяжек из почвенных образцов, из органоминеральных отложений, из органогенных почв. 10 ч. Определение ряда тяжелых металлов в объектах окружающей среды методом инверсионной вольтамперометрии. 14ч. /Лаб/	4	16	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1	0	
16.3	Электроды на основе мембран с подвижными носителями. Сенсibilизированные электроды. Зависимость потенциала полуволны от константы устойчивости комплекса. Восстановление и окисление органических соединений. Кулонометрическое титрование. /Ср/	4	14	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1	0	
	Раздел 17. Спектроскопические методы анализа						
17.1	Основы теории атомных и молекулярных спектров. Основные узлы спектральных приборов. Атомная спектроскопия. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Эмиссионная фотометрия пламени. Молекулярная спектроскопия. Абсорбционная спектроскопия в УФ- и видимой области. Люминесцентная спектроскопия. /Лек/	4	16	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
17.2	Приборы и техника измерений. Определение общего содержания и подвижных форм Cu, Zn и Cd в черноземной и каштановой почвах. 8ч. Определение содержания ряда биофильных элементов в растительных объектах анализа. 8ч. /Лаб/	4	16	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
17.3	Спектральные приборы. Лазеры как источники излучения. Принцип действия и преимущества использования плазмотронов с ИСП. Практическое применение люминесцентной спектроскопии. /Ср/	4	16	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
	Раздел 18. Масс-спектрометрия						
18.1	Теоретические основы метода. Масс-спектры. Качественный, количественный анализ. Практическое применение. /Лек/	4	2	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
18.2	Расчетная работа по экспериментальным данным определения следовых примесей токсичных металлов в пищевых продуктах с помощью масс-спектрометров с индуктивно-связанной плазмой. /Лаб/	4	2	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	

18.3	Качественный анализ методом масс-спектрометрии. . Определение элементного состава иона по изотопным пикам в масс-спектре. /Ср/	4	6	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
	Раздел 19. Методы разделения в микрофлюидных системах: капиллярный электрофорез						
19.1	Методы разделения в микрофлюидных системах: капиллярный электрофорез; проточный анализ, микрогазовая хроматография; микрожидкостная хроматография. Физико-химические основы метода КЭ. Основные варианты капиллярного электрофореза. Разрешение и селективность разделения. Аппаратура. Характеристики методов детектирования. Области применения метода КЭ и системы капиллярного электрофореза «Капель», их модификации. Количественное определение неорганических катионов и анионов в различных объектах анализа. Количественное определение органических и биологически активных соединений в исследуемых объектах. /Лек/	4	22	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1	0	
19.2	Определение ряда биофильных элементов в пищевом растении. Определение основных катионов и анионов в родниковой воде. /Лаб/	4	4	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1	0	
19.3	Ознакомление с аппаратурой капиллярного электрофореза отечественного производства. Принцип действия, область применения системы капиллярного электрофореза "Капель" (СПб). /Ср/	4	17	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л2.1 Л1.3Л2.2	0	
	Раздел 20. Промежуточная аттестация (экзамен)						
20.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	34,75	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3		0	

20.2	Контроль СР /КСРАтт/	4	0,25	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3		0	
20.3	Контактная работа /КонсЭж/	4	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3		0	
	Раздел 21. Выполнение и защита курсовой работы						
21.1	Выполнение курсовой работы /КРП/	4	32	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3		0	
21.2	Консультирование и защита курсовой работы /КСРС/	4	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3		0	
	Раздел 22. Консультации						

22.1	Консультация по дисциплине /Конс/	4	3	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3		0	
------	-----------------------------------	---	---	--	--	---	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Статистическая обработка результатов измерений. Закон нормального распределения случайных ошибок. t-распределение и F-распределение
2. Основные органические реагенты, используемые для разделения элементов методом экстракции.
3. Среднее, дисперсия, стандартное отклонение. Проверка гипотезы однородности результатов измерений. Проверка гипотезы нормальности.
4. Классификация погрешностей анализа. Систематические и случайные погрешности.
5. Константы равновесия реакций и процессов. Состояние веществ в идеальных и реальных системах. Вывод константы равновесия для идеальных растворов.
6. Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Бренстеда-Лоури. Равновесие в системе кислота - сопряженное основание и растворитель. Константы кислотности и константы основности.
7. Кислотные и основные свойства растворителей. Константа автопротолиза. Влияние природы растворителя на силу кислоты и силу основания.
8. Ступенчатое комплексообразование. Количественные характеристики комплексных соединений: константы устойчивости (ступенчатые и суммарные).
9. Вывод уравнения для расчета pH в растворах слабых кислот.
10. Растворы слабых кислот и оснований. Расчетные формулы для pH растворов слабой кислоты и слабого основания.
11. Расчетные формулы константы гидролиза и степени гидролиза солей трех типов.
12. Электродный потенциал. Уравнение Нернста для электродов I-го рода, редокс электродов. Стандартный и формальный потенциалы. Связь константы равновесия со стандартными потенциалами.
13. Хелаты. Факторы, определяющие устойчивость хелатов. Важнейшие органические реагенты, используемые в аналитической практике.
14. Равновесие в системе раствор-осадок. Кристаллические и аморфные осадки, условия их образования. Зависимость формы осадка (аморфный, кристаллический) от скорости образования первичных центров кристаллизации, от скорости роста первичных центров кристаллизации.
15. Статистическая обработка результатов анализа. Систематические и случайные ошибки анализа. Функция плотности вероятности распределения случайных величин.
16. Гидролиз солей трех основных типов. Расчетные формулы для константы гидролиза указанных солей. Расчетные формулы степени гидролиза подобных солей.
17. Автопротолиз амфипротонных растворителей. Константа автопротолиза.
18. Равновесие в системе раствор-осадок. Произведение активности малорастворимых соединений. Произведение растворимости малорастворимых соединений. Их взаимосвязь.
19. Оценка грубого отклонения. Алгоритм оценки грубого отклонения (промаха).
20.

5.2. Темы письменных работ

Ионообменная хроматография.
 Содержание флавоноидов в ряде лекарственных растений Центрального Алтая.
 Колориметрический метод определения фенольных соединений с использованием реактива Фолина-Дениса.
 Качественные реакции на флавоноиды.
 Определение активной кислотности торфов
 Кондуктометрия.
 Атомно-эмиссионный метод анализа.
 Определение тяжелых металлов в системе почва-растения Чойского района.
 Ионный состав природных вод.
 Метод количественного определения аскорбиновой кислоты в окрашенных экстрактах с 2,6-дихлорфенолиндофенолом.
 Портативные аналитические системы.
 Пробоподготовка. Методы вскрытия и методы разложения проб.
 Потенциометрия.
 Различные методы определения дубильных веществ в растительных объектах.

5.3. Фонд оценочных средств

Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Трифонов А.Н., Мельситова И.В.	Аналитическая химия: лабораторный практикум	Минск: Вышэйшая школа, 2013	http://www.iprbookshop.ru/24051.html
Л1.2	Гуськова В.П., Сизова Л.С., Мельченко [и др.] Г.Г.	Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: практикум	Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010	http://www.iprbookshop.ru/14354.html
Л1.3	Мовчан Н.И., Горбунова Т.С., Евгеньева И.И., Романова Р.Г.	Аналитическая химия. Физико-химические и физические методы анализа: учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013	http://www.iprbookshop.ru/61958.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Юстратова В.Ф., Микилева Г.Н., Мочалова И.А.	Аналитическая химия. Количественный химический анализ: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005	http://www.iprbookshop.ru/14352.html
Л2.2	Васильев В. П., Кочергина Л. А., Орлова Т. Д., Понкратов Б.В.	Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач: учебное пособие для вузов	Москва: Дрофа, 2003	
Л2.3	Сизова Л.С.	Аналитическая химия. Оптические методы анализа: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006	http://www.iprbookshop.ru/14353.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	7-Zip
6.3.1.2	
6.3.1.3	Google Chrome
6.3.1.4	MS Office

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Межвузовская электронная библиотека
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	круглый стол
	дискуссия

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
420 А1	Лаборатория аналитической химии и химической технологии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, химические реактивы, химическая посуда, вытяжные системы, печь муфельная, установка для получения минеральных удобрений, весы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования
219 А1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет
423 А1	Лаборатория физико-химических методов исследований. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Колбонагреватель ПЭ-4130, автохолодильник Wellton, комплекс пробоподготовки «Темос-эксперсс», НР метр- монометр Эксперт 001-30, весы лабораторные ВЛТЭ, калориметр Эксперт – 001К, комплекс вольтамперметрический СТА, комплекс эко-тест ВА-йод тяж.мет, перемешивающее устройство LS – 110, печь муфельная, прибор для определения температуры плавления, спектрофотометр, термобаня ПЭ – 4300, хроматограф, шкаф сухожарочный, экспресс-анализатор влажности. Химические реактивы.
407 А1	Учебная химико-экологическая лаборатория. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Весы лабораторные ВЛТЭ, холодильник, дистиллятор, зонт вытяжной, комплекс спектрометрический для измерения активности гамма-излучающих нуклидов, насос вакуумный, система капиллярного электрофореза Капель -105М с переключаемой полярностью, система микроволновая «Минотавр-2», фурье-спектрометр инфракрас-ный ФСМ2201, спектрометр атомно-абсорбционный КВАНТ-2 АТ. Химические реактивы, химическая посуда

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>Методические указания по освоению дисциплин (модулей)</p> <p>Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.</p> <p>Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.</p> <p>Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с</p>

мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы. Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Рекомендации по подготовке к экзамену (зачету)

Формы контроля знаний по окончании курса – экзамен (зачет), по окончании того или иного раздела дисциплины или в соответствии с рабочей программой – аудиторная контрольная работа (тестирование).

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать несколько правил.

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена (зачета): распределите вопросы таким образом, чтобы успеть выучить или повторить их полностью до начала сессии.
3. Данные 3-4 дня перед экзаменом рекомендуется использовать для повторения следующим образом: распределить вопросы на первые 2-3 дня, оставив последний день свободным. Использовать его для повторения курса в целом, чтобы систематизировать материал, а также доучить некоторые вопросы (как показывает опыт, именно этого дня обычно не хватает для полного повторения курса).

Одной из главных задач в организации учебного процесса является развитие инициативы, творчества и самостоятельности у студентов. Основой в этой работе является выполнение заданий по самостоятельной работе. Это форма учебных занятий способствует формированию у студентов теоретического мышления, умения анализировать и понимать содержание и сущность изучаемого предмета.

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание их творческой активности и инициативы. Внедрение в практику учебных программ с повышенной долей самостоятельной работы активно способствует модернизации учебного процесса. Для этого на кафедре разработана система различных дидактических средств активизации и управления познавательной деятельностью студентов.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.

Курсовая работа является самостоятельным творческим письменным научным видом деятельности студента по разработке конкретной темы. Она отражает приобретенные студентом теоретические знания и практические навыки. Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Курсовая работа, наряду с экзаменами и зачетами, является одной из форм контроля (аттестации), позволяющей определить степень подготовленности будущего специалиста. Курсовые работы защищаются студентами по окончании изучения указанных дисциплин, определенных учебным планом.

Оформление работы должно соответствовать требованиям. Объем курсовой работы: 25–30 страниц. Список литературы и Приложения в объем работы не входят. Курсовая работа должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы, приложение (при необходимости). Курсовая работа подлежит рецензированию руководителем курсовой работы. Рецензия является официальным документом и прикладывается к курсовой работе.

Тематика курсовых работ разрабатывается в соответствии с учебным планом. Руководитель курсовой работы лишь помогает студенту определить основные направления работы, очертить её контуры, указывает те источники, на которые следует обратить главное внимание, разъясняет, где отыскать необходимые книги.

Составленный список источников научной информации, подлежащий изучению, следует показать руководителю курсовой работы.

Курсовая работа состоит из глав и параграфов. Вне зависимости от решаемых задач и выбранных подходов структура

работы должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть; заключение; список литературы; приложение(я).

Во введении необходимо отразить: актуальность; объект; предмет; цель; задачи; методы исследования; структура работы. Основную часть работы рекомендуется разделить на 2 главы, каждая из которых должна включать от двух до четырех параграфов.

Содержание глав и их структура зависит от темы и анализируемого материала.

Первая глава должна иметь обзорно–аналитический характер и, как правило, является теоретической.

Вторая глава по большей части раскрывает насколько это возможно предмет исследования. В ней приводятся практические данные по проблематике темы исследования.

Выводы оформляются в виде некоторого количества пронумерованных абзацев, что придает необходимую стройность изложению изученного материала. В них подводится итог проведённой работы, непосредственно выводы, вытекающие из всей работы и соответствующие выявленным проблемам, поставленным во введении задачам работы; указывается, с какими трудностями пришлось столкнуться в ходе исследования.

Правила написания и оформления курсовой работы регламентируются Положением о курсовой работе (проекте), утвержденным решением Ученого совета ФГБОУ ВО ГАГУ от 27 апреля 2017 г.