

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

## Физическая химия

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>кафедра биологии и химии</b>		
Учебный план	04.03.01_2021_131.plx 04.03.01 Химия Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>15 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	540	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 6, 5	
аудиторные занятия	436		
самостоятельная работа	22,6		
часов на контроль	69,5		

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	98	98	90	90	188	188
Лабораторные	100	100	120	120	220	220
Практические	28	28			28	28
Консультации (для студента)	4,9	4,9	4,5	4,5	9,4	9,4
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
В том числе инт.	24	24	22	22	46	46
Итого ауд.	226	226	210	210	436	436
Контактная работа	232,15	232,15	215,75	215,75	447,9	447,9
Сам. работа	21,1	21,1	1,5	1,5	22,6	22,6
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75	69,5	69,5
Итого	288	288	252	252	540	540

Программу составил(и):

к.г.н., доцент, Ботьбух Т.В.



Рабочая программа дисциплины

**Физическая 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 10.06.2021 протокол № 7.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра биологии и химии**

Протокол от 13.05.2021 протокол № 9

Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна



---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_  
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 02.06.23 № 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

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	<i>Цели:</i> Цель преподавания курса «Физическая химия» состоит в формировании знаний о взаимосвязи физических и химических процессов и применение их для решения широкого спектра современных научно-технических проблем.
1.2	<i>Задачи:</i> Изучение дисциплины Физическая химия предусматривает решение комплекса задач, по основным разделам современной физико-химической науки: - развить у студентов современные представления о строении веществ, их реакционной способности; - умение прогнозировать взаимодействия веществ в химических реакциях; - владеть основами современного учения о растворах, их коллигативных свойствах - сформировать у студентов навыки проведения химического эксперимента, умение оформлять полученные экспериментальные данные и делать правильные выводы на основании сопоставления экспериментальных данных и теоретических знаний. - способствовать совершенствованию планирования и организации самостоятельной работы студентов.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.05
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Аналитическая химия
2.1.2	Математика
2.1.3	Физика
2.1.4	Решение задач
2.1.5	Неорганическая химия
2.1.6	Ознакомительная практика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Органическая химия
2.2.2	Химический синтез
2.2.3	Радиоэкология
2.2.4	Решение задач повышенной сложности
2.2.5	Физико-химические методы исследования
2.2.6	Химическая технология
2.2.7	Коллоидная химия
2.2.8	Технологическая практика
2.2.9	Экспертная химия
2.2.10	Высокомолекулярные соединения
2.2.11	Методика преподавания химии

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-1: Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений</b>	
<b>ИД-1.ОПК-1: Знает теоретические основы химии, закономерности протекания химических процессов и использует их при анализе и интерпретации результатов химических исследований</b>	
знает основные закономерности протекания эндогенных и экзогенных процессов и имеет представление об общих законах круговорота вещества и потоков энергии;	
<b>ИД-2.ОПК-1: Применяет методы анализа и оценки лабораторных химических исследований, умеет интерпретировать результаты, полученные при проведении химического эксперимента и в ходе наблюдений</b>	
умеет наблюдать, анализировать и объяснять данные наблюдения в ходе выполнения лабораторно-практических занятий	
<b>ИД-3.ОПК-1: Владеет опытом анализа и оценки, интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений</b>	
умением работать с химическими реактивами, посудой и лабораторным оборудованием, соблюдая правила техники безопасности;	
<b>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</b>	

<b>ИД-1.ОПК-2: Знает требования норм техники безопасности при проведении химического эксперимента</b>
основные требования техники безопасности при работе с химическими реактивами в ходе выполнения лабораторно-практических занятий
<b>ИД-2.ОПК-2: Проводит химический эксперимент, соблюдая требования техники безопасности</b>
владеет методикой проведения химического эксперимента и соблюдать нормы техники безопасности
<b>ИД-3.ОПК-2: Имеет опыт проведения химического эксперимента по синтезу, анализу, изучению свойств веществ и материалов, химические исследования с соблюдением норм техники безопасности</b>
умеет работать с химическими реактивами, посудой и лабораторным оборудованием, соблюдая правила техники безопасности;
<b>ОПК-3: Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники</b>
<b>ИД-1.ОПК-3: Имеет представление о расчетно-теоретических методах, как инструментари для изучения свойств и процессов</b>
знает способы о расчетно-теоретических методах, как инструментари для изучения свойств и процессов
<b>ИД-2.ОПК-3: Умеет использовать расчетно-теоретические методы с применением современной вычислительной техники</b>
умеет использовать современную вычислительную технику при использовании расчетно-теоретические методов, для изучения свойств веществ и процессов с их участием.
<b>ИД-3.ОПК-3: Владеет навыками обращения с компьютерными программами, имеет опыт применения расчетно-теоретических методов для изучения строения, свойств и процессов</b>
владеет навыками обращения и имеет опыт применения расчетно-теоретических методов с использованием компьютерных программ для изучения строения, свойств веществ и процессов.
<b>ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</b>
<b>ИД-1.ОПК-4: Понимает принципы научного планирования, анализа, обработки и интерпретации результатов деятельности в области химии</b>
знает принципы научного планирования, анализа, обработки и интерпретации результатов химического эксперимента
<b>ИД-2.ОПК-4: Применяет теоретические знания и практические навыки для решения математических и физических задач при обработке и интерпретации полученных результатов</b>
умеет применять теоретические знания и практические навыки для решения математических и физических задач при обработке и интерпретации полученных результатов
<b>ИД-3.ОПК-4: Решает математические и физические задачи при планировании, обработке и интерпретации полученных результатов</b>
умеет проводить сравнительный анализ разных химических процессов решать математические и физические задачи полученные при обработке и интерпретации результатов в ходе выполнения лабораторно-практических работ

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						

1.1	Основные газовые законы. Молекулярно-кинетическая теория газов. /Лек/	5	14	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.2	Химическая термодинамика /Лек/	5	28	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.3	Термодинамика растворов /Лек/	5	28	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.4	Фазовые равновесия /Лек/	5	28	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

1.5	Электрохимия /Лек/	6	24	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.6	Кинетика химических реакций /Лек/	6	28	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.7	Катализ /Лек/	6	18	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.8	Поверхностные явления /Лек/	6	20	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
<b>Раздел 2. ЛПЗ</b>							

2.1	Основные газовые законы. МКТ /Лаб/	5	8	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	4	
2.2	Химическая термодинамика /Лаб/	5	28	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	8	
2.3	Термодинамика растворов /Лаб/	5	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	6	



2.4	Фазовые равновесия /Лаб/	5	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	6	
2.5	Электрохимия /Лаб/	6	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	4	
2.6	Кинетика химических реакций /Лаб/	6	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	6	

2.7	Катализ /Лаб/	6	26	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	4	
2.8	Поверхностные явления /Лаб/	6	30	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	8	
2.9	Химическое равновесие в гомогенных системах /Пр/	5	8		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.10	Химическое равновесие в гетерогенных системах /Пр/	5	16		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.11	Химическое равновесие в системах, содержащих растворы электролитов /Пр/	5	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
<b>Раздел 3. самостоятельная работа</b>							

3.1	Фазовые равновесия /Ср/	5	0,5	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.2	Электрохимия /Ср/	6	0,5	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.3	Кинетика химических реакций /Ср/	6	0,2	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

3.4	Катализ /Ср/	6	0,3	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.5	Поверхностные явления /Ср/	6	0,5	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.6	Газовые законы. МКТ /Ср/	5	7,6	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.7	Химическая термодинамика /Ср/	5	6	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

3.8	Термодинамика растворов /Ср/	5	7	ИД-1.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
<b>Раздел 4. Консультации</b>							
4.1	Консультация по дисциплине /Конс/	6	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3		0	
<b>Раздел 5. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>							
5.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3		0	

5.2	Контроль СР /КСРАтт/	6	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3		0	
5.3	Контактная работа /КонсЭк/	6	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3		0	
<b>Раздел 6. Консультации</b>							
6.1	Консультация по дисциплине /Конс/	5	4,9	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3		0	
<b>Раздел 7. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>							

7.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3		0	
7.2	Контроль СР /КСРАтт/	5	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3		0	
7.3	Контактная работа /КонсЭж/	5	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-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3		0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

#### ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЧЁТ

3 курс 5 семестр

1. Второй закон Коновалова;
2. Второй закон термодинамики и его формулировки. Энтропия;
3. Вывод уравнение адиабаты;
4. Вывод уравнения состояния идеального газа;
5. Газовые законы;
6. Давление насыщенного пара разбавленных растворов;

7. Диаграммы плавкости системы с образованием устойчивого химического соединения;
8. Закон Гесса его следствия;
9. Идеальные растворы. Закон Рауля. Отклонения от закона Рауля;
10. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса);
11. Изохорно-изотермический потенциал (энергия Гельмгольца);
12. Молекулярно-кинетическая теория газов;
13. Моно и энантиотропные фазовые переходы
14. Образование растворов. Растворимость
15. Осмотическое давление разбавленных растворов.
16. Основные понятия и величины термодинамики.
17. Основные понятия фазового перехода. Общее условие фазового равновесия. Химический потенциал
18. Первый закон Коновалова;
19. Первый закон термодинамики;
20. Перегонка двойных жидких растворов 1-го типа;
21. Перегонка двойных жидких растворов 2-го типа;
22. Понятия фазы, компонента, степени свободы. Правило фаз Гиббса.
23. Правило Алексеева. Диаграммы растворения;
24. Правило рычага;
25. Предмет и задачи физической химии;
26. Работа расширения применительно к четырем типам процессов;
27. Разделение азеотропных смесей;
28. Различные виды диаграмм состояния на примере воды, фосфора
29. Связь константы химического равновесия и с максимальной работой реакции;
30. Системы, образующие твердые растворы и химические соединения с конгруэнтной и инконгруэнтной точкой плавления. Эвтектическая и перитектическая точки.
31. Состав равновесного пара над раствором;
32. Способы выражения концентрации раствора;
33. Твердые растворы. Диаграмма состояния системы с простой эвтектикой;
34. Температура замерзания разбавленных растворов;
35. Температура кипения разбавленных растворов;
36. Треугольник Гиббса и Розебома;
37. Трехкомпонентные системы.
38. Трехкомпонентные системы. Диаграммы трехкомпонентных систем.
39. Уравнение состояния реального газа (уравнение Ван-дер-Ваальса).
40. Учение о теплоемкости. Взаимосвязь изохорной и изобарной теплоемкости;
41. Фазовые диаграммы состояния трехкомпонентных систем;
42. Фазовые переходы второго рода. Уравнения Эренфеста.
43. Фазовые переходы. Основные понятия. Правило фаз.
44. Фазовый переход первого рода. Уравнение Клайперона - Клаузиуса.
45. Химическое равновесие. Влияние внешних условий на химическое равновесие;
46. Цикл Карно. Математическое выражение II закона термодинамики;
47. Энтропия. Статистический характер энтропии. Закон Больцмана.

6 семестр

#### ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЭКЗАМЕН

Адгезия.

Адсорбент, адсорбат. Адсорбция (виды адсорбции). Структура поверхности и пористость адсорбента.

Адсорбция электролитов. Ионный обмен. Избирательная адсорбция.

Гетерогенный катализ и его особенности. Энергия активации каталитических реакций.

Двойной электрический слой. Емкость двойного слоя. Плотность тока.

Двойной электрический слой. Теория Гуи-Чампена-Грэма и Дебая-Хюккеля.

Диффузионное перенапряжение: диффузия, миграция, конвекция.

Зависимость скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.

Катализ. Общие принципы. Виды катализа. Кислотно-основной катализ.

Квантовый выход. Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна.

Кинетика и механизм реакции общего кислотно-основного катализа. Уравнение Бренстеда и его использование в кинетике каталитических реакций.

Кинетические уравнения 0-го, 1-го, 2-го и 3-го порядков.

Классификация электродов. Разности потенциалов Гальвани и Вольта.

Константа адсорбционного равновесия. Изотермы и изобары адсорбции.

Константа скорости химической реакции и порядок реакции. Молекулярность элементарных стадий.

Концентрационные цепи. Виды.

Методы определения порядка химической реакции.

Механизм электропроводности водных растворов кислот и щелочей. Кондуктометрия.

Механизмы химических реакций. Теория активного комплекса (переходного состояния). Термодинамический и статистический аспекты.

Механизмы химических реакций. Теория соударений. Формула Льюиса-Траутца.

Мультиплетная теория катализа.



<p>Неравновесные электродные процессы. Поляризация. Перенапряжение.          Основные понятия химической кинетики. Скорость химической реакции.          Поверхностная активность. Правило Дюкло -Граубе.          Поверхность. Поверхностное натяжение и методы его определения. Поверхностная активность.          Правило Юнга.          Принцип стационарности Боденштейна. Область его применения.          Связь ЭДС гальванического элемента со свободной энергией Гиббса. Уравнение Нернста.          Скорости движения ионов. Числа переноса и методы их определения. Подвижность ионов. Закон Кольрауша          Сложные реакции. Принцип независимости скоростей элементарных стадий. Параллельные, обратимые, сопряжённые реакции.          Средняя активность и средний коэффициент активности, их связь с изотоническим коэффициентом активности.          Теория (мономолекулярная) Лэнгмюра.          Теория активированного комплекса и теория соударений применительно к би- и три- молекулярным реакциям.          Теория БЭТ.          Теория Дебая-Хюккеля-Онзагера. Основные принципы и допущения.          Теория Дебая-Хюккеля-Онзагера. Электрофоретический и релаксационные эффекты. Эффекты Вина и Дебая-Фалькенвагена.          Теория Поляни.          Ферментативный катализ. Субстратная специфичность ферментов. Металлы как катализаторы биологических реакций.          Химические источники тока. Основные характеристики.          Химический и электрохимический способы осуществления окислительно-восстановительных реакций. Электроды 2-го рода.          Цепные реакции. Определение констант скоростей элементарных стадий. Предельные явления в разветвлённых цепных реакциях. Период индукции. Тепловой взрыв.          ЭДС гальванического элемента. Компенсационный метод определения ЭДС.          Электролиз. Законы Фарадея. Выход по току. Практическое применение.          Электрохимическая коррозия металлов и защита от неё.          Электрохимические цепи, их компоненты. Обратимые и необратимые цепи.          Электрохимический потенциал. Причина возникновения потенциала на границе металл-раствор.          Электрохимия как наука. Её разделы. Развитие представлений об электролитах. Работы С. Аррениуса.          Энергия активации. Вывод уравнения. «Эффективная» и «истинная» энергия активации.</p>
<b>5.2. Темы письменных работ</b>
<p>темы конспектов обязательные для каждого студента при подготовки к занятиям:          Вывод уравнения адиабаты,          Вывод уравнения Кирхгоффа          Фазовые переходы первого и второго рода. Закон Эренфеста,          Работы Бренстеда          6 семестр          Электрофоретический и релаксационные эффекты. Эффекты Вина и Дебая-Фалькенвагена.          Предельные явления в разветвлённых цепных реакциях. Период индукции. Тепловой взрыв.</p>
<b>Фонд оценочных средств</b>
формируются 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	Стромберг А.Г., Семченко Д.П., Стромберг А.Г.	Физическая химия: учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2009	
Л1.2	Березовчук А.В.	Физическая химия: учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/81087">http://www.iprbookshop.ru/81087</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Григорьева Л.С., Трифоновна О.Н.	Физическая химия: учебное пособие	Москва: Московский государственный строительный университет, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/26215.html">http://www.iprbookshop.ru/26215.html</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.2	Романенко Е.С., Францева Н.Н.	Физическая химия: учебное пособие	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Параграф, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/47378.html">http://www.iprbookshop.ru/47378.html</a>
Л2.3	Макаров А.Г., Сагида М.О., Раздобреев Д.А.	Теоретические и практические основы физической химии: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/52335.html">http://www.iprbookshop.ru/52335.html</a>
Л2.4	Андреев Л.А., Бокштейн Б.С., Новикова [и др.] Е.А.	Физическая химия: лабораторный практикум	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/56609.html">http://www.iprbookshop.ru/56609.html</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	7-Zip
6.3.1.2	
6.3.1.3	Adobe Reader
6.3.1.4	CDBurnerXP
6.3.1.5	Far Manager
6.3.1.6	Firefox
6.3.1.7	Foxit Reader
6.3.1.8	Google Chrome
6.3.1.9	Internet Explorer/ Edge
6.3.1.10	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.11	MS Office
6.3.1.12	MS WINDOWS
6.3.1.13	Paint.NET
6.3.1.14	VLC media player
6.3.1.15	XnView
6.3.1.16	Яндекс.Браузер
6.3.1.17	ChemOffice Pro 2010
6.3.1.18	Moodle
6.3.1.19	MS Access
6.3.1.20	SMART Notebook

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

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

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	ситуационное задание	
	презентация	

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
<b>Номер аудитории</b>	<b>Назначение</b>	<b>Основное оснащение</b>
215 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-экспересс», 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
215 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-экспересс», 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)

Методические указания по освоению дисциплин (модулей)

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.

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.

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 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.