

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Численные методы и математическое моделирование рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 03.03.02_2022_612.plx
03.03.02 Физика
Альтернативная энергетика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 72
самостоятельная работа 25,2
часов на контроль 8,85

Виды контроля в семестрах:
зачеты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя		17 2/6	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	36	36	36	36
Консультации (для студента)	1,8	1,8	1,8	1,8
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	73,95	73,95	73,95	73,95
Сам. работа	25,2	25,2	25,2	25,2
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Гвоздарев А.Ю.



Рабочая программа дисциплины

Численные методы и математическое моделирование

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 891)

составлена на основании учебного плана: .

03.03.02 Физика

утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2022 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 14.04.2022 протокол № 9

И.о. Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна



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 математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Часовских Николай Сергеевич

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 математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Часовских Николай Сергеевич

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 математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Часовских Николай Сергеевич

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 математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Часовских Николай Сергеевич

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> Изучение и освоение студентами численных методов решения физических и математических задач и приобретение навыков самостоятельной их реализации на персональных компьютерах.
1.2	<i>Задачи:</i> Сформировать навыки алгоритмизации и построения математических моделей для физических

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.23
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Общая физика
2.1.2	Математика
2.1.3	Методы математической физики
2.1.4	Оптика
2.1.5	Дифференциальные уравнения
2.1.6	Электричество и магнетизм
2.1.7	Векторный и тензорный анализ
2.1.8	Математический анализ
2.1.9	Молекулярная физика
2.1.10	Практикум на ЭВМ
2.1.11	Информатика
2.1.12	Механика
2.1.13	Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2.1.14	Элементарная математика
2.1.15	Элементарная физика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Квантовая теория
2.2.2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков по моделированию

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;	
ИД-1.ОПК-1: Знает основные физические законы и математический аппарат, знаком с естественными науками в необходимом для профессиональной деятельности объеме	
Знает основные численные методы решения математических задач Способен оценить точность получаемых численными методами решений	
ОПК-2: Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;	
ИД-2.ОПК-2: Знает методику построения физико-математической модели объекта (системы, процесса)	
Знает методику построения физико-математической модели объекта (системы, процесса)	
ОПК-3: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
ИД-3.ОПК-3: Имеет навыки работы в офисных приложениях для оформления документации	
Имеет навыки работы в офисных приложениях при составлении отчетов	
ИД-4.ОПК-3: Имеет навыки работы в математических пакетах для ввода/вывода, обработки, визуализации данных, моделирования физических процессов (объектов, систем)	
Имеет навыки работы в математических пакетах для обработки и визуализации данных, моделирования физических процессов (объектов, систем) Знает основные методы численного решения математических задач Способен оценить точность полученных численными методами решений	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Теория погрешностей. Решение СЛАУ: метод Гаусса, метод прогонки, метод Зейделя.						
1.1	Теория погрешностей. Решение СЛАУ: метод Гаусса, метод прогонки, метод Зейделя. /Лек/	6	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.2	Теория погрешностей. Решение СЛАУ: метод Гаусса, метод прогонки, метод Зейделя. /Лаб/	6	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	2	
1.3	Теория погрешностей. Решение СЛАУ: метод Гаусса, метод прогонки, метод Зейделя. /Ср/	6	2,2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 2. Метод Ньютона. Решение системы нелинейных уравнений: метод простой итерации, метод Ньютона.						
2.1	Метод Ньютона. Решение системы нелинейных уравнений: метод простой итерации, метод Ньютона. /Лек/	6	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
2.2	Метод Ньютона. Решение системы нелинейных уравнений: метод простой итерации, метод Ньютона. /Лаб/	6	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	2	
2.3	Метод Ньютона. Решение системы нелинейных уравнений: метод простой итерации, метод Ньютона. /Ср/	6	3	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 3. Поиск минимума функции						
3.1	Поиск минимума функции. /Лек/	6	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
3.2	Поиск минимума функции /Лаб/	6	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	2	

3.3	Поиск минимума функции /Ср/	6	3	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 4. Переопределенная система линейных уравнений. Понятие об определении параметров функциональной зависимости.						
4.1	Переопределенная система линейных уравнений. Понятие об определении параметров функциональной зависимости. /Лек/	6	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
4.2	Переопределенная система линейных уравнений. Понятие об определении параметров функциональной зависимости. /Лаб/	6	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	2	
4.3	Переопределенная система линейных уравнений. Понятие об определении параметров функциональной зависимости. /Ср/	6	3	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 5. Численная интерполяция.						
5.1	Численная интерполяция. Интерполяционный многочлен в форме Лагранжа и Ньютона. Метод сплайнов. /Лек/	6	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
5.2	Численная интерполяция. Метод сплайнов. /Лаб/	6	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	2	
5.3	Численная интерполяция. /Ср/	6	3	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 6. Численное дифференцирование. Общий случай вычисления производной произвольного порядка. Неустраняемая погрешность формул численного дифференцирования.						
6.1	Численное дифференцирование. /Лек/	6	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
6.2	Численное дифференцирование. /Лаб/	6	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	2	

6.3	Численное дифференцирование. /Ср/	6	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 7. Численное интегрирование							
7.1	Численное интегрирование. /Лек/	6	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
7.2	Численное интегрирование /Лаб/	6	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	2	
7.3	Численное интегрирование /Ср/	6	3	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 8. Численное решение дифференциальных уравнений							
8.1	Численное решение дифференциальных уравнений /Лек/	6	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3		0	
8.2	Численное решение дифференциальных уравнений /Лаб/	6	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3		2	
8.3	Численное решение дифференциальных уравнений /Ср/	6	3	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3		0	
Раздел 9. Разностные схемы для решения уравнений математической физики							
9.1	Разностные схемы для решения уравнений математической физики /Лек/	6	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3		0	
9.2	Разностные схемы для решения уравнений математической физик /Лаб/	6	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3		2	

9.3	Разностные схемы для решения уравнений математической физик /Ср/	6	3	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3		0	
Раздел 10. Промежуточная аттестация (зачёт)							
10.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	6	8,85	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3		0	
10.2	Контактная работа /КСРАТт/	6	0,15	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3		0	
Раздел 11. Консультации							
11.1	Консультация по дисциплине /Конс/	6	1,8	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-3 ИД-4.ОПК-3		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Погрешности. Виды погрешностей.
2. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса: точные методы.
3. Решение систем линейных уравнений итерационными методами.
4. Решение нелинейного уравнения методом деления пополам: итерационные методы.
5. Решение нелинейного уравнения методом простой итерации: итерационные методы. Сходимость метода.
6. Решение нелинейного уравнения методом Ньютона: итерационные методы. Вариации метода.
7. Решение системы нелинейных уравнений: метод простой итерации.
8. Решение системы нелинейных уравнений: метод Ньютона.
9. Методы наилучшего приближения. Дискретный вариант среднеквадратических приближений.
10. Переопределенная система линейных уравнений.
11. Понятие об определении параметров функциональной зависимости.
12. Численная интерполяция. Алгебраический интерполяционный многочлен: форма Лагранжа.
13. Численная интерполяция. Алгебраический интерполяционный многочлен: форма Ньютона.
14. Численная интерполяция. Многочлены Эрмита.
15. Численная интерполяция. Обратное интерполирование.
16. Численная интерполяция. Многочлены Чебышева.
17. Численное дифференцирование. Общее понятие о численном дифференцировании.
18. Численное дифференцирование. Вычисление производной первого и второго порядка.
19. Численное дифференцирование. Общий случай вычисления производной произвольного порядка.
20. Неустраняемая погрешность формул численного дифференцирования.
21. Численное интегрирование. Общее представление.
22. Численное интегрирование. Квадратурная формула прямоугольников.
23. Численное интегрирование. Формулы Ньютона-Котеса.
24. Численное интегрирование. Метод неопределенных коэффициентов.
25. Численное интегрирование. Формула прямоугольников.
26. Численное интегрирование. Формула трапеций.
27. Численное интегрирование. Формула Симпсона.
28. Численное интегрирование. Квадратурная формула Гаусса.
29. Численные методы решения дифференциальных уравнений.
30. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.
31. Выбор шага интегрирования задачи Коши.
32. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутты второго и третьего порядков.
33. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутты четвертого порядка.

34. Процедура Рунге оценки погрешности решения ОДУ и системы ОДУ
35. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Многошаговые методы.
36. Численное интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных, начальные и краевые условия.
5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств

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	Петров И.Б., Лобанов А.И.	Введение в вычислительную математику: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016	http://www.iprbookshop.ru/62810.html
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Рябенский В.С.	Введение в вычислительную математику: учебное пособие для вузов	Москва: Физматлит, 2008	
Л2.2	Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М.	Численные методы: учебное пособие для вузов	Москва: БИНОМ. ЛЗ, 2011	
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	MS Office			
6.3.1.2	MS WINDOWS			
6.3.1.3	MatLab			
6.3.1.4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ			
6.3.1.5	NVDA			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система IPRbooks			
6.3.2.2	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»			

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
	портфолио

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
209 Б1	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	Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя, компьютеры с доступом в Интернет
211 Б1	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 обучающихся (по количеству обучающихся), компьютеры с доступом к Интернет

222 Б1	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 обучающихся (по количеству обучающихся). Переносной проектор, ноутбук, экран
--------	---	---

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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.

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.

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.

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 прилагается 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 подводятся 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.