

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Уравнения с частными производными рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 02.03.01_2020_620.plx
02.03.01 Математика и компьютерные науки
Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	288	Виды контроля в семестрах: экзамены 6, 7 курсовые работы 6
в том числе:		
аудиторные занятия	96	
самостоятельная работа	81,2	
часов на контроль	69,5	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	Неделя		19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	30	30	26	26	56	56
Практические	18	18	22	22	40	40
Контроль самостоятельной работы (для студента)	4	4			4	4
Консультации (для студента)	1,5	1,5	1,3	1,3	2,8	2,8
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.	18	18	18	18	36	36
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	54,75	54,75	50,55	50,55	105,3	105,3
Сам. работа	22,5	22,5	58,7	58,7	81,2	81,2
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75	69,5	69,5
Курсовое проектирование (для студента)	32	32			32	32
Итого	144	144	144	144	288	288

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Давыдкин И.Б.



Рабочая программа дисциплины

Уравнения с частными производными

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017г. №807)

составлена на основании учебного плана:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2020 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 14.05.2020 протокол № 9

Зав. кафедрой Расико Елена 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 8 июня 2023 г. № 11
И. о. зав. кафедрой: Богданова Рада Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<i>Цели:</i> Изучить задачи математической физики, дифференциальные уравнения с частными производными второго порядка, к которым приводят такие задачи.
1.2	<i>Задачи:</i> - классифицирование уравнений с частными производными - постановка краевых задач - изучение методов решений краевых задач уравнений с частными производными

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
ИД-1.УК-1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	
Проводит анализ текста и содержания учебной задачи, анализирует полноту условия, определяет выходные данные задачи.	
ИД-2.УК-1: Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	
Рассматривает условия задачи, подбирает методы решения, определяет типы входных и выходных данных, проводит предварительную оценку входных данных.	
ИД-3.УК-1: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
Трансформирует методы решения задачи в алгоритмы, оценивает сложность алгоритмов, производит выбор метода решения задачи.	
ОПК-2: Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	
ИД-1.ОПК-2: Знает существующие методы исследования в конкретной области профессиональной деятельности	
Знает существующие методы исследования в области уравнений с частными производными	
ИД-2.ОПК-2: Умеет применять существующие методы исследования в конкретной области профессиональной деятельности	
Умеет применять существующие методы исследования в области уравнений с частными производными	
ИД-3.ОПК-2: Владеет навыками проведения исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	
Владеет навыками исследовательской работы в области уравнений с частными производными	
ОПК-3: Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты	
ИД-1.ОПК-3: Знает принципы изложения научных результатов в форме доклада, лекции, презентации, научного текста, научного документа, отчета	
Знает принципы изложения научных результатов в области уравнений с частными производными	
ИД-2.ОПК-3: Умеет выделить необходимые предварительные сведения, выбрать ключевые моменты изложения, отобразить важнейшую информацию при представлении научных результатов, при составлении научных документов и отчетов	
Умеет выделять необходимую информацию в доказательствах в области уравнений с частными производными	
ИД-3.ОПК-3: Владеет навыками самостоятельного представления научных результатов, составлением научных документов и отчетов	
Может самостоятельно докладывать результаты исследования в области уравнений с частными производными	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Вывод основных уравнений математической физики						
1.1	Вводные понятия и определения /Лек/	6	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.2	Основные уравнения математической физики /Лек/	6	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.3	Основные уравнения математической физики /Пр/	6	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
	Раздел 2. Классификация дифференциальных уравнений с частными производными						
2.1	Классификация уравнений второго порядка /Лек/	6	4	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

2.2	Постановка краевых задач /Лек/	6	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.3	Классификация уравнений второго порядка /Пр/	6	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
	Раздел 3. Метод Фурье для одномерных уравнений теплопроводности и колебания						
3.1	Смешанная задача для уравнения теплопроводности в простейших случаях /Лек/	6	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.2	Смешанная задача для уравнения теплопроводности в простейших случаях /Пр/	6	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
3.3	Задачи на собственные значения для оператора второй производной /Лек/	6	4	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

3.4	Задачи на собственные значения для оператора второй производной /Пр/	6	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
3.5	Смешанная задача для уравнения теплопроводности с краевыми условиями общего вида. Метод Фурье. /Лек/	6	4	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.6	Смешанная задача для уравнения теплопроводности с краевыми условиями общего вида. Метод Фурье. /Пр/	6	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
3.7	Свойства решений смешанной задачи для одномерного уравнения теплопроводности /Лек/	6	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.8	Свойства решений смешанной задачи для одномерного уравнения теплопроводности /Пр/	6	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	

3.9	Смешанная задача для одномерного волнового уравнения /Лек/	6	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.10	Смешанная задача для одномерного волнового уравнения /Пр/	6	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
	Раздел 4. Метод Фурье для двумерных уравнений теплопроводности и колебания						
4.1	Смешанная задача для двумерного уравнения теплопроводности. Решение в случае прямоугольной пластины. /Лек/	6	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.2	Смешанная задача для двумерного уравнения теплопроводности. Решение в случае прямоугольной пластины. /Пр/	6	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
4.3	Решение смешанной задачи для уравнения теплопроводности в круглой пластине /Лек/	6	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

4.4	Смешанная задача для двумерного волнового уравнения /Лек/	6	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.5	Смешанная задача для двумерного волнового уравнения /Пр/	6	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
4.6	Домашнее задание Подготовка к практическим занятиям Решение контрольной работы /Ср/	6	22,5	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
Раздел 5. Консультации							
5.1	Консультация по дисциплине /Конс/	6	1,5	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
Раздел 6. Выполнение и защита курсовой работы							
6.1	Выполнение курсовой работы /КРП/	6	32	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

6.2	Консультирование и защита курсовой работы /КСРС/	6	4	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
Раздел 7. Промежуточная аттестация (экзамен)							
7.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	34,75	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
7.2	Контроль СР /КСРАтт/	6	0,25	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
7.3	Контактная работа /КонсЭж/	6	1	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
Раздел 8. Краевые задачи для двумерных уравнений Лапласа и Пуассона							
8.1	Краевые задачи для двумерных уравнений Лапласа и Пуассона. Построение решений в прямоугольнике методом Фурье. /Лек/	7	4	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

8.2	Краевые задачи для двумерных уравнений Лапласа и Пуассона. Построение решений в прямоугольнике методом Фурье. /Пр/	7	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
8.3	Решение задачи Дирихле для уравнений Лапласа и Пуассона в круге. /Лек/	7	4	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
8.4	Задача Дирихле для уравнения Лапласа вне круга и в кольце. Задача Неймана в круге. /Лек/	7	4	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
8.5	Решение задачи Дирихле для уравнений Лапласа и Пуассона в круге. /Пр/	7	4	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	4	
8.6	Задача Дирихле для уравнения Лапласа вне круга и в кольце. Задача Неймана в круге. /Пр/	7	4	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
	Раздел 9. Задачи Коши для уравнений теплопроводности и колебания						

9.1	Задача Коши для уравнения теплопроводности. /Лек/	7	4	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
9.2	Задача Коши для уравнения теплопроводности. /Пр/	7	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
9.3	Смешанная задача для уравнения теплопроводности для полуоси. /Лек/	7	4	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
9.4	Смешанная задача для уравнения теплопроводности для полуоси. /Пр/	7	4	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
9.5	Метод подобия в задаче теплопроводности. /Лек/	7	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

9.6	Метод подобия в задаче теплопроводности. /Пр/	7	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
9.7	Задача Коши для уравнения струны. Формулы Д'Аламбера-Эйлера. /Лек/	7	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
9.8	Задача Коши для уравнения струны. Формулы Д'Аламбера-Эйлера. /Пр/	7	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
9.9	Смешанная задача для полуограниченной струны. /Лек/	7	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
9.10	Смешанная задача для полуограниченной струны. /Пр/	7	2	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	

9.11	Домашнее задание Подготовка к практическим занятиям Решение контрольной работы /Ср/	7	58,7	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
Раздел 10. Консультации							
10.1	Консультация по дисциплине /Конс/	7	1,3	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
Раздел 11. Промежуточная аттестация (экзамен)							
11.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	34,75	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
11.2	Контроль СР /КСРАтт/	7	0,25	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
11.3	Контактная работа /КонсЭк/	7	1	ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3 ИД-3.ОПК-3 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

5.1. Пояснительная записка

Фонд оценочных средств формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств в Горно-Алтайском государственном университете

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Уравнение колебания.

Уравнение теплопроводности.

Уравнение диффузии.

Уравнение Лапласа.

Типы уравнений.

Пример гиперболического уравнения.

Пример параболического уравнения.

Пример эллиптического уравнения.

Канонический тип гиперболического уравнения (две формы).

Канонический тип параболического уравнения.

Канонический тип эллиптического уравнения.

Типы краевых задач.

Решение Даламбера для уравнения колебания бесконечной струны.

Решение Даламбера задачи о колебания полуограниченной струны.

Решение Даламбера задачи о колебаниях ограниченной струны.

Смешанная задача. Определение.

Теоремы существования и устойчивости.

Спектральная задача Штурма-Лиувилля.

Общая схема метода Фурье.

Метод Фурье для свободных колебаний.

Метод Фурье для вынужденных колебаний.

Теорема о минимуме и максимуме для параболических уравнений.

Первая краевая задача.

Задача Коши для прямой. Физический смысл фундаментального решения.

Краевая задача для полупрямой. Постановка и решения.

Метод Фурье для параболических уравнений.

Фундаментальные решения уравнения Лапласа для пространства и плоскости.

Уравнение Лапласа в различных координатах.

Формулы Грина.

Основные задачи для уравнения Лапласа и Пуассона.

Функция Грина задачи Дирихле уравнения Лапласа. Определение и свойства.

Решение внутренней задачи Дирихле для шара.

Схема метода Фурье для эллиптического уравнения.

Решение первой краевой задачи для круга.

Доказательство непрерывности и дифференцируемости решения первой краевой задачи для круга. Вывод формулы Пуассона. Интеграл Пуассона — решение первой краевой задачи при только непрерывных краевых условиях.

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	Павленко А.Н., Пихтилькова О.А.	Уравнения математической физики: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013	http://www.iprbookshop.ru/30134.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Владимиров В.С., Жаринов В.В.	Уравнения математической физики: учебник для вузов	Москва: Физматлит, 2008	
Л2.2	Сушинов А.И., Зуев В.Н., Семенистый В.В.	Курс лекций по уравнениям математической физики с примерами и задачами: учебное пособие	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2009	http://www.iprbookshop.ru/46989.html
Л2.3	Алексеев А.Д., Кудряшов С.Н., Радченко Т.Н.	Уравнения с частными производными в примерах и задачах: учебное пособие	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2009	http://www.iprbookshop.ru/47167.html
Л2.4	Куликов Г.М., Нахман А.Д.	Метод Фурье в уравнениях математической физики: учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	http://www.iprbookshop.ru/71568.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.2	MS Office
6.3.1.3	MS WINDOWS
6.3.1.4	Moodle
6.3.1.5	NVDA

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

	дискуссия	
	лекция-визуализация	
	проблемная лекция	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
102 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	Ученическая доска, мультимедиапроектор, компьютер. Рабочее место преподавателя, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), кафедра

200 Б1	Специализированная 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 для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), компьютеры с доступом к Интернет
--------	--	---

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.

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 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 подводятся итоги 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.