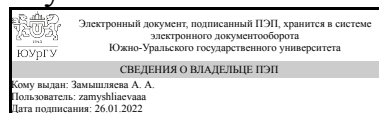


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



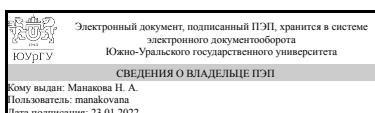
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.14 Уравнения математической физики  
для направления 02.03.01 Математика и компьютерные науки  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Уравнения математической физики

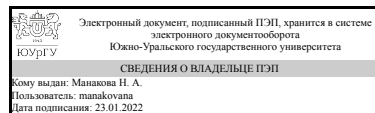
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 807

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., доц.



Н. А. Манакова

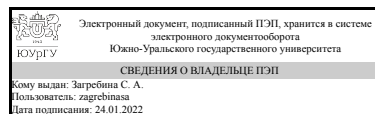
Разработчик программы,  
д.физ.-мат.н., доц., профессор



Н. А. Манакова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса заключается в том, чтобы ознакомить студентов с многообразием применяемых методов для решения начально-краевых задач в теории уравнений математической физики, обучить использованию этих методов. Конкретные задачи курса сводятся к следующему: 1. Анализ и выработка решений в области уравнений математической физики; 2. Подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; 3. Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

## Краткое содержание дисциплины

Классификация линейных уравнений второго порядка, уравнения гиперболического типа, уравнения параболического типа, уравнения эллиптического типа

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	Знает: основные понятия и методы дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики при решении конкретных задач
ОПК-3 Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты	Знает: методы представления научных результатов Умеет: использовать методы самостоятельного составления документов и отчетов Имеет практический опыт: самостоятельного составления документов и отчетов

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ФД.02 Технологии самостоятельной работы студента, 1.О.13 Дифференциальные уравнения, 1.О.07 Линейная алгебра и аналитическая геометрия, 1.О.11 Комплексный анализ, 1.О.19 Основы математической логики и информатики,	1.О.15 Дифференциальная геометрия и топология, 1.О.12 Математические основы аналитической механики и теоретической физики, 1.О.17 Математическая статистика

<p>1.О.10 Дополнительные главы математического анализа,  1.О.20 Дискретная математика и теория графов,  1.О.09 Математический анализ,  1.О.21 Теория автоматов и алгоритмов,  1.О.01 Русский язык и культура речи,  Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (4 семестр),  Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)</p>	
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.11 Комплексный анализ	<p>Знает: основные понятия и методы комплексного и функционального анализа  Умеет: применять и обосновывать выбранные методы комплексного и функционального анализа при решении конкретных задач  Имеет практический опыт: использование методов комплексного и функционального анализа при решении конкретных задач</p>
1.О.21 Теория автоматов и алгоритмов	<p>Знает: основные виды представления алгоритмов, основные понятия и методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов  Умеет: находить, анализировать и реализовывать основные виды алгоритмов, применять и обосновывать выбранные методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач  Имеет практический опыт: использование методов дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач</p>
1.О.07 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	<p>Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа  Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач  Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач</p>
ФД.02 Технологии самостоятельной работы студента	<p>Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, а также методы планирования самостоятельной работы и собственной деятельности  Умеет: использовать методы самостоятельного составления документов и отчетов  Имеет практический опыт:</p>

1.О.10 Дополнительные главы математического анализа	Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач
1.О.09 Математический анализ	Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач
1.О.13 Дифференциальные уравнения	Знает: методы представления научных результатов, основные понятия и методы дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики Умеет: использовать методы самостоятельного составления документов и отчетов, применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики при решении конкретных задач Имеет практический опыт: самостоятельного составления документов и отчетов, использование методов дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики при решении конкретных задач
1.О.19 Основы математической логики и информатики	Знает: основные понятия и методы математической логики и информатики Умеет: применять и обосновывать выбранные методы математической логики и информатики при решении конкретных задач Имеет практический опыт:
1.О.20 Дискретная математика и теория графов	Знает: основные понятия и методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач
1.О.01 Русский язык и культура речи	Знает: методы составления документов и отчетов, структуру и характеристику современного русского языка Умеет: использовать методы составления документов и отчетов, грамотно выражать свои мысли на

	русском языке при деловом общении Имеет практический опыт: делового общения на русском языке
Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (4 семестр)	Знает: Умеет: выбирать способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, применять основы экономических знаний для интерпретации результатов решения практических задач , использовать методы самостоятельного составления документов и отчетов, формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения, оказать первую доврачебную помощь в чрезвычайных ситуациях; создать безопасные условия реализации профессиональной деятельности, строить отношения с окружающими людьми, с коллегами Имеет практический опыт: решения круга задач рамках поставленной цели, решения задач практической деятельности и интерпретации полученных результатов на основе экономических знаний, самостоятельного составления документов и отчетов, планирования самостоятельной работы и собственной деятельности, построения отношения с окружающими людьми, с коллегами
Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)	Знает: принципы сбора, анализа, отбора и обобщения информации, способы реализации плана исследования на основе существующих методов, инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, способы построения отношения с окружающими людьми, с коллегами Умеет: анализировать и систематизировать полученную информацию, выбирать приёмы и методы обработки информации, использовать методы самостоятельного составления документов и отчетов, применять существующие методы исследования при изучении конкретной задачи, формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения, находить и реализовывать основные виды математических алгоритмов, строить отношения с окружающими людьми, с коллегами Имеет практический опыт: самостоятельного составления документов и отчетов, реализации плана исследования на основе существующих методов, планирования самостоятельной работы и собственной деятельности, реализации математических алгоритмов с применением современных вычислительных систем

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68,5	68,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Выполнение курсовой работы	20	20	
Подготовка к теоретическим и практическим контрольным работам	9,5	9.5	
Выполнение домашних заданий	8	8	
Подготовка к экзамену	16	16	
Выполнение индивидуальных домашних заданий	15	15	
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Классификация линейных уравнений второго порядка	8	4	4	0
2	Уравнения гиперболического типа	20	10	10	0
3	Уравнения параболического типа	16	8	8	0
4	Уравнения эллиптического типа	20	10	10	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классификация уравнений с частными производными второго порядка с двумя независимыми переменными. Характеристики.	2
2	1	Классификация уравнений с частными производными второго порядка со многими независимыми переменными.	2
3	2	Вывод уравнения малых поперечных колебаний однородной закрепленной струны. Постановка начально-краевых задач.	2
4	2	Решение Даламбера. Физический смысл. Метод характеристик.	2
5	2	Полубесконечная струна и метод продолжения. Устойчивость решения.	2

		Пример Адамара.	
6	2	Первая краевая задача для однородного уравнения малых колебаний струны. Метод разделения переменных. Обоснование метода Фурье.	2
7	2	Неоднородное уравнение малых колебаний струны. Метод Фурье. Общая первая краевая задача для уравнения малых колебаний струны.	2
8	3	Вывод уравнения распространения тепла в стержне и в теле. Постановка краевых задач.	2
9	3	Принцип максимального значения. Теорема единственности существования решения первой краевой задачи для уравнения теплопроводности.	2
10	3	Теорема единственности для (полу)бесконечной прямой. Метод Фурье для бесконечного стержня. Формула Пуассона. Исследование формулы Пуассона	2
11	3	Первая краевая задача для однородного уравнения теплопроводности. Метод разделения переменных. (Метод Фурье). Обоснование метода Фурье.	2
12	4	Постановка краевых задач. Стационарное тепловое поле. Оператор Лапласа в полярных, цилиндрических, сферических координатах. Гармонические функции и аналитические функции комплексного переменного.	2
13	4	Свойства гармонических функций. Принцип максимального значения. Единственность и устойчивость первой краевой задачи.	2
14	4	Задача Дирихле для круга. Метод разделения переменных. Обоснование метода Фурье.	2
15	4	Метод функции Грина для задачи Дирихле (трехмерный случай). Метод функции Грина для задачи Дирихле (двухмерный случай).	2
16	4	Задача Дирихле для уравнения Лапласа для шара.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Приведение к каноническому виду уравнений относительно функций 2 независимых переменных	2
2	1	Приведение к каноническому виду уравнений относительно функций 3 независимых переменных	2
3	2	Приведение уравнения с гиперболического вида к каноническому виду. Общее решение. Метод характеристик	2
4	2	Задача Коши для уравнения гиперболического типа. Формулы Даламбера	2
5	2	Метод распространения волн для уравнения гиперболического типа. Формула Даламбера. Полубесконечная струна	2
6	2	Метод Фурье для однородного гиперболического уравнения. Метод Фурье для неоднородного гиперболического уравнения с ненулевыми граничными условиями	2
7	2	Общая первая краевая задача для уравнения малых колебаний струны	2
8	3	Метод Фурье для уравнения теплопроводности однородного и неоднородного на отрезке	2
9	3	Общая первая краевая задача для уравнения теплопроводности	2
10	3	Задача Коши для уравнения теплопроводности (бесконечная и полубесконечная струна)	2
11	3	Метод Фурье для уравнения теплопроводности в цилиндре	2
12	4	Метод Фурье для уравнений Лапласа и Пуассона (в прямоугольнике)	4
13	4	Метод Фурье для уравнения Лапласа и Пуассона (в круге)	4
14	4	Метод Фурье для уравнения Лапласа в шаре	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение курсовой работы	ЭУМД, осн. лит. 2, пункты 2.1-2.3, 3.1,3.2; пар.№ 4, 13-16, 21-25, 32-34; ПУМД, осн. лит. 2, Гл.2; ПУМД, осн. лит. 3, Гл.1; Гл.2 п. 1.1, 2.1-2.6, 3.1-3.6; Гл.3 п. 1.1, 2.1, 2.2, 2.5, 3.1,3.2; Гл.4 п. 1.1, 1.3, 1.5, 2.1, 3.1-3.2; ЭУМД, доп. лит. 1, с. 15-140; ЭУМД, осн. лит. 5, с 7-140.	5	20
Подготовка к теоретическим и практическим контрольным работам	ЭУМД, осн. лит. 2, пункты 2.1-2.3, 3.1,3.2; пар.№ 4, 13-16, 21-25, 32-34; ПУМД, осн. лит. 2, Гл.2; ПУМД, осн. лит. 3, Гл.1; Гл.2 п. 1.1, 2.1-2.6, 3.1-3.6; Гл.3 п. 1.1, 2.1, 2.2, 2.5, 3.1,3.2; Гл.4 п. 1.1, 1.3, 1.5, 2.1, 3.1-3.2; ЭУМД, доп. лит. 1, с. 15-140; ЭУМД, осн. лит. 5, с 7-140.	5	9,5
Выполнение домашних заданий	ЭУМД, осн. лит. 2, пункты 2.1-2.3, 3.1,3.2; пар.№ 4, 13-16, 21-25, 32-34; ПУМД, осн. лит. 2, Гл.2; ПУМД, осн. лит. 3, Гл.1; Гл.2 п. 1.1, 2.1-2.6, 3.1-3.6; Гл.3 п. 1.1, 2.1, 2.2, 2.5, 3.1,3.2; Гл.4 п. 1.1, 1.3, 1.5, 2.1, 3.1-3.2; ЭУМД, доп. лит. 1, с. 15-140; ЭУМД, осн. лит. 5, с 7-140.	5	8
Подготовка к экзамену	ЭУМД, осн. лит. 2 - 4; ПУМД, осн. лит. 1-3; ПУМД, доп. лит. 1; ЭУМД, доп. лит. 1.	5	16
Выполнение индивидуальных домашних заданий	ЭУМД, осн. лит. 2, пункты 2.1-2.3, 3.1,3.2; пар.№ 4, 13-16, 21-25, 32-34; ПУМД, осн. лит. 2, Гл.2; ПУМД, осн. лит. 3, Гл.1; Гл.2 п. 1.1, 2.1-2.6, 3.1-3.6; Гл.3 п. 1.1, 2.1, 2.2, 2.5, 3.1,3.2; Гл.4 п. 1.1, 1.3, 1.5, 2.1, 3.1-3.2; ЭУМД, доп. лит. 1, с. 15-140; ЭУМД, осн. лит. 5, с 7-140.	5	15

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
------	----------	--------------	-----------------------------------	-----	------------	---------------------------	------------------



1	5	Текущий контроль	Практическая контрольная работа 1	0,15	15	Контрольная работа состоит из трех задач и проводится в письменной форме. Длительность проведения 60 минут. Максимальный балл за решение задачи – 5 баллов. Каждая задача оценивается следующим образом: 5 баллов - решение без ошибок; 4 балла - за решение с одной незначительной ошибкой, не повлиявшей на ход решение и ответ; 3 балла - за решение с одной грубой ошибкой, повлиявшей на ход решения и ответ; 2 балла - за решение с тремя ошибками, или решение выполнено на 50%; 1 балл - за решение с четырьмя ошибками, или решение выполнено на 20% (например, верно и обосновано выбран метод решения, но к решению не приступили); 0 баллов - за решение с пятью или более ошибками (или его отсутствие).	экзамен
2	5	Текущий контроль	Практическая контрольная работа 2	0,15	15	Контрольная работа состоит из трех задач и проводится в письменной форме. Длительность проведения 60 минут. Максимальный балл за решение задачи – 5 баллов. Каждая задача оценивается следующим образом: 5 баллов - решение без ошибок; 4 балла - за решение с одной незначительной ошибкой, не повлиявшей на ход решение и ответ; 3 балла - за решение с одной грубой ошибкой, повлиявшей на ход решения и ответ; 2 балла - за решение с тремя ошибками, или решение выполнено на 50%; 1 балл - за решение с четырьмя ошибками, или решение выполнено на 20% (например, верно и обосновано выбран метод решения, но к решению не приступили); 0 баллов - за решение с пятью или более ошибками (или его отсутствие).	экзамен
3	5	Текущий контроль	Практическая контрольная работа 3	0,15	15	Контрольная работа состоит из трех задач и проводится в письменной форме. Длительность проведения 60 минут. Максимальный балл за решение задачи – 5 баллов. Каждая задача оценивается следующим	экзамен

						<p>образом:  5 баллов - решение без ошибок;  4 балла - за решение с одной незначительной ошибкой, не повлиявшей на ход решение и ответ;  3 балла - за решение с одной грубой ошибкой, повлиявшей на ход решения и ответ;  2 балла - за решение с тремя ошибками, или решение выполнено на 50%;  1 балл - за решение с четырьмя ошибками, или решение выполнено на 20% (например, верно и обосновано выбран метод решения, но к решению не приступили);  0 баллов - за решение с пятью или более ошибками (или его отсутствие).</p>	
4	5	Текущий контроль	Теоретическая контрольная работа 1	0,08	8	<p>Контрольная точка Т1 проводится на лекционном занятии.  Продолжительность – 40 минут.  Работа состоит из 4 теоретических вопросов. Максимальная оценка за вопрос составляет 2 балла.  При оценке используется следующая шкала: 2 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 1 балл – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 60% верного ответа на вопрос.</p>	экзамен
5	5	Текущий контроль	Теоретическая контрольная работа 2	0,08	8	<p>Контрольная точка Т2 проводится на лекционном занятии.  Продолжительность – 40 минут.  Работа состоит из 4 теоретических вопросов. Максимальная оценка за вопрос составляет 2 балла.  При оценке используется следующая шкала: 2 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 1 балл – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 60% верного ответа на вопрос.</p>	экзамен
6	5	Текущий контроль	Решение индивидуальных заданий	0,2	30	<p>Контрольная точка С служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале семестра. Вариант</p>	экзамен

						<p>определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом на 13-й неделе текущего семестра.</p> <p>Контрольная точка содержит 10 задач по основным темам курса. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Максимальный балл за решение задачи – 3 балла. Каждая задача оценивается следующим образом:</p> <p>3 балла – задача решена верно, ошибок нет;</p> <p>2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка;</p> <p>1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок.</p>	
7	5	Текущий контроль	Активная работа и проверка домашних работ	0,12	4	<p>Контрольная точка II служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 4. Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%.</p>	экзамен
8	5	Текущий контроль	Проверка конспекта лекций и посещаемости	0,07	7	<p>Максимальный балл - 7.</p> <p>При оценке используется следующая шкала:</p> <p>7*m/n баллов – приведен полный конспект лекций, где m-количество посещенных занятий, а n - общее количество занятий.</p>	экзамен
9	5	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	20	<p>Форма проведения экзамена – письменная. Целью экзаменационной работы является проверка уровня знания</p>	экзамен

					<p>теоретического материала, умения решать задачи, требующие комплексного использования основных методов решения, и умение применять математические методы и модели в решении профессиональных задач. Работа состоит из 2-х теоретических вопросов и 2-х практических задач. Преподаватель по желанию может провести устное собеседование студента для выявления возможной ошибки. Максимальная оценка – 20 баллов. Количество заданий – 4. Каждое задание оценивается в 5 баллов. При оценке ответа на теоретический вопрос используется шкала оценки:</p> <p>5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет;  4 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), ошибок в ответе нет;  3 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), 1-2 негрубые ошибки;  2 балла – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются существенные недостатки по полноте и содержанию ответа;  1 балл – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала;  0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом.</p> <p>При оценке каждого практического задания используется шкала оценки:  5 баллов – задание решено правильно и полностью, ошибок в ответе нет;  4 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущена вычислительная ошибка или описка, студент в ходе устного собеседования смог ее исправить;  3 балла – выбраны правильный ход и методы решения; допущена вычислительная ошибка или описка, студент в ходе устного собеседования не смог ее исправить; допущены 1-2 негрубые ошибки в</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>ходе преобразований, студент смог их исправить в ходе устного собеседования;</p> <p>2 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущены 1-2 негрубые ошибки в ходе преобразований, студент не смог их исправить в ходе устного собеседования; задание решено не полностью (не менее 70%), в ходе устного собеседования студент смог указать путь дальнейшего решения и частично провел его.</p> <p>1 балл – задание решено не полностью (не менее 70%), в ходе устного собеседования студент не смог указать путь дальнейшего решения;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию.</p>		
10	5	Курсовая работа/проект	Курсовая работа "Метод Фурье для классических уравнений математической физики"	-	25	<p>Курсовая работа выполняется в письменной форме. Состоит из 5 задач и пояснительной записки к решению. Работа рассчитана на закрепление и применение полученных навыков в процессе учёбы. Заключается в самостоятельном изучении основных методов решения задач математической физики. Вес мероприятия 0,6.</p> <p>Каждая задача оценивается по следующей шкале:</p> <p>5 баллов: задача решена полностью и оформлена в соответствии с требованиями преподавателя, задание выполнено в срок;</p> <p>4 балла: задача решена полностью, в процессе решения допущены ошибки, незначительно повлиявшие на ход решения задачи (например, ошибки вычислений, описки в формулах и т.п.), задание выполнено в установленный срок;</p> <p>3 балла: задача решена более чем на 80% но в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок;</p> <p>2 балла: задача решена более чем на 60% (но менее 80%) и в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок;</p> <p>1 балл: задача решена более чем на 40% (но менее 60%) и в процессе</p>	курсовые работы

						решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок; 0 баллов: отсутствует решение задачи или содержание решения не соответствует заданию, задание не выполнено в установленный срок.	
11	5	Курсовая работа/проект	Защита курсовой работы	-	25	<p>Форма проведения – опрос. Целью защиты курсовой работы является проверка уровня знания теоретического материала, умения решать задачи, требующие комплексного использования основных методов решения, и умение применять математические методы и модели в решении профессиональных задач. Максимальная оценка – 25 баллов. Вес мероприятия 0,4. Количество заданий – 5. Каждое задание оценивается в 5 баллов. При оценке ответа используется шкала оценки: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), ошибок в ответе нет; 3 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), 1-2 негрубые ошибки; 2 балла – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются существенные недостатки по полноте и содержанию ответа; 1 балл – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала; 0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом.</p>	кур- совые работы

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	Задание курсовой работы выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю оформленную курсовую работу. Преподаватель проверяет курсовую работы на соответствие формальным требованиям: соответствие программы техническому заданию; требованиям к оформлению.	В соответствии с п. 2.7 Положения

	Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится собеседование. На собеседование студент предоставляет: 1) развернутое техническое задание, 2) расчетно-графическую работу. На собеседовании студент коротко рассказывает об изученных методах решениях, и отвечает на вопросы членов комиссии.	
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Экзаменационная работа проводится в письменной форме. Студенту дается 130 минут на написание работы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ОПК-1	Знает: основные понятия и методы дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики при решении конкретных задач	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: использование методов дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии и топологии и уравнений математической физики при решении конкретных задач	+	+	+				+	+		+	+	+
ОПК-3	Знает: методы представления научных результатов					+	+	+		+	+	+	+
ОПК-3	Умеет: использовать методы самостоятельного составления документов и отчетов					+	+	+		+	+	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: самостоятельного составления документов и отчетов							+		+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Владимиров, В. С. Уравнения математической физики Текст Учеб. для вузов В. С. Владимиров, В. В. Жаринов. - М.: Физико-математическая литература: Лаборатория базовых, 2000
2. Тихонов, А. Н. Уравнения математической физики [Текст] Учеб. пособие для вузов А. Н. Тихонов, А. А. Самарский. - 5-е изд., стер. - М.: Наука, 1977. - 735 с. граф.
3. Араманович, И. Г. Уравнения математической физики Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., стер. - М.: Наука, 1969. - 287 с. черт.

*б) дополнительная литература:*

1. Будак, Б. М. Сборник задач по математической физике Для ун-тов  
Б. М. Будак, А. А. Самарский, А. Н. Тихонов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1972.  
- 687 с. черт.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*  
Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Метод Фурье для уравнений эллиптического типа: методические указания/ составители: А.Ф. Гильмутдинова, А.А. Баязитова. - Магнитогорск: МаГУ, 2010
2. Уравнения параболического типа: методические указания/ составители: А.А. Замышляева, Е.В. Бычков. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2013.
3. Метод Фурье для уравнений гиперболического типа: методические указания/ составители: Н.А. Манакова, Е.А. Чиж. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008-22 с
4. Классификация квазилинейных уравнений в частных производных/ составители: Н.А. Манакова, А.А. Баязитова. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2009. -28 с

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Метод Фурье для уравнений эллиптического типа: методические указания/ составители: А.Ф. Гильмутдинова, А.А. Баязитова. - Магнитогорск: МаГУ, 2010
2. Уравнения параболического типа: методические указания/ составители: А.А. Замышляева, Е.В. Бычков. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2013.
3. Метод Фурье для уравнений гиперболического типа: методические указания/ составители: Н.А. Манакова, Е.А. Чиж. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008-22 с
4. Классификация квазилинейных уравнений в частных производных/ составители: Н.А. Манакова, А.А. Баязитова. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2009. -28 с

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ильин, А.М. Уравнения математической физики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 192 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/2181">http://e.lanbook.com/book/2181</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система	Владимиров, В.С. Уравнения математической физики. [Электронный ресурс] / В.С. Владимиров, В.В. Жаринов. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2000. — 400 с.



		издательства Лань	<a href="http://e.lanbook.com/book/2363">http://e.lanbook.com/book/2363</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Емельянов, В.М. Уравнения математической физики. Практикум по решению задач. [Электронный ресурс] / В.М. Емельянов, Е.А. Рыбакина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 216 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/71748">http://e.lanbook.com/book/71748</a>
4	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	А.А. Замышляева, Н.А. Манакова, Е.В. Бычков, О.Н. Цыпленкова Классические модели математической физики. Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2020 <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000568702">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000568702</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	708а (1)	проектор, экран
Экзамен	707 (1)	компьютеры
Практические занятия и семинары	708а (1)	доска, мел, проектор