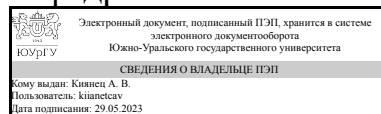


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



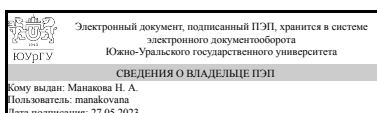
А. В. Киянец

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.01 Специальные разделы высшей математики  
для направления 08.04.01 Строительство  
уровень Магистратура  
магистерская программа Промышленное и гражданское строительство  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Уравнения математической физики

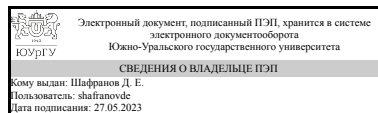
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

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



Н. А. Манакова

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент



Д. Е. Шафранов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины "Специальные разделы высшей математики" является ознакомление с основными типами уравнений и методами их решений в математической физике, элементами теории корреляций из теории вероятностей и математической статистики, использования их в профессиональной деятельности. Конкретные задачи курса сводятся к следующему: 1) научиться классифицировать уравнения математической физики; 2) ознакомиться с различными видами решений: аналитическими, приближенными, численными и обобщенными; 3) овладеть методами решений начально-краевых задач для уравнений математической физики; 4) освоить простейшие прикладные приложения математической статистики; 5) ознакомиться с основами теории корреляции случайных величин.

## Краткое содержание дисциплины

Уравнения математической физики. Элементы теории корреляции.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Знает: основы теории уравнений математической физики, теории корреляции случайных величин и приложения математической статистики Умеет: распознавать основные типы начально-краевых задач для уравнений математической физики, высчитывать коэффициент корреляции, оценивать вероятностные параметры с помощью математической статистики Имеет практический опыт: классификации уравнений математической физики на эллиптические, гиперболические и параболические типы; относить вариационные ряды к той или иной вероятностной модели
ПК-4 Способен выполнять и организовывать научные исследования в сфере промышленного и гражданского строительства	Знает: основы теории уравнений математической физики, теории корреляции случайных величин и приложения математической статистики Умеет: распознавать основные типы начальнокраевых задач для уравнений математической физики, высчитывать коэффициент корреляции, оценивать вероятностные параметры с помощью математической статистики Имеет практический опыт: классификации уравнений математической физики на эллиптические, гиперболические и параболические типы; относить вариационные ряды к той или иной вероятностной модели

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ учебного плана	видов работ
Нет	Основы метода конечных элементов, Компьютерные технологии проектирования сооружений при нестационарных процессах

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

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16	
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	117,5	117,5	
Выполнение домашних индивидуальных заданий ИЗ-1 и ИЗ-2	40	40	
Подготовка к итоговому тесту	17,5	17,5	
Подготовка к экзамену	40	40	
Подготовка к защите индивидуальных домашних заданий ИЗ-1 и ИЗ-2	20	20	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Уравнения математической физики	10	2	8	0
2	Элементы теории корреляции	6	2	4	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Уравнения математической физики	2
2	2	Элементы теории корреляций	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Приведение к нормальному виду характеристического уравнения с постоянными коэффициентами	2
2	1	Приведение к нормальному виду характеристического уравнения с переменными коэффициентами	2
3	1	Решение уравнения колебания бесконечной струны методом Даламбера	2
4	1	Решение уравнения свободных колебаний конечной струны методом Фурье	2
5	2	Прямая линия регрессии $y$ на $x$ .	2
6	2	Нахождение выборочного коэффициента ранговой корреляции Спирмена.	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 домашних индивидуальных заданий ИЗ-1 и ИЗ-2	№3 из ПУМД (Глава 1,); №4 и №5 из ЭУМД методические пособия для СРС(все разделы);	1	40
Подготовка к итоговому тесту	№1 из ПУМД основная литература(Все разделы); №3 из ПУМД (Глава 1,); №4 и №5 из ЭУМД методические пособия для СРС(Все разделы);	1	17,5
Подготовка к экзамену	№1 из ПУМД основная литература(Глава 1,); №2 из ПУМД основная литература(Все главы,); №1 и №2 из ЭУМД основная литература (Все главы);	1	40
Подготовка к защите индивидуальных домашних заданий ИЗ-1 и ИЗ-2	№3 из ПУМД (Глава 1,); №4 и №5 из ЭУМД №1 из методические пособия для СРС (все разделы);	1	20

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	1	Текущий контроль	Контрольная точка ИЗ-1 Индивидуальные домашние задания	0,24	24	<p>Контрольное мероприятие</p> <p>Индивидуальные домашние задания ИЗ-1 содержит шесть задач на тему «Уравнения математической физики»..</p> <p>При оценке каждого практического задания используется шкала оценки:</p> <p>4 балла – задание решено правильно и полностью, ошибок в ответе нет;</p> <p>3 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущены незначительные ошибки. Задание решено не полностью (не менее 80%);</p> <p>2 балла – выбраны правильный методы решения, допущены 1-2 не грубые ошибки. Задание решено не полностью (не менее 60%);</p> <p>1 балл – задание решено не полностью (не менее 30%);</p> <p>0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию.</p>	экзамен
2	1	Текущий контроль	Контрольная точка И2 Индивидуальные домашние задания 2	0,16	16	<p>Контрольное мероприятие содержит четыре задачи на тему «Теория вероятности и математическая статистика: элементы теории корреляции».</p> <p>При оценке каждого практического задания используется шкала оценки:</p> <p>4 балла – задание решено правильно и полностью, ошибок в ответе нет;</p> <p>3 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущены незначительные ошибки. Задание решено не полностью (не менее 80%);</p> <p>2 балла – выбраны правильный методы решения, допущены 1-2 не грубые ошибки. Задание решено не полностью (не менее 60%);</p> <p>1 балл – задание решено не полностью (не менее 30%);</p> <p>0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию.</p>	экзамен
3	1	Текущий контроль	Очная защита индивидуальных заданий 1 и 2	0,2	20	<p>За каждую задачу можно получить до 2 дополнительных баллов, ответив на вопросы преподавателя по решению задачи на консультации. Расписание консультаций публикуется в электронном курсе, размещенном в системе «Электронный ЮУрГУ».</p> <p>Преподаватель задает один вопрос по ходу решения задачи, сданной студентом через систему «Электронный ЮУрГУ». Например, какая формула использована при</p>	экзамен

						данном преобразовании. Любые положительные баллы выставляются при условии того, что ответ дан в течение 5 минут после того, как вопрос был задан. Критерии оценивания ответа: 2 балла – ответ полный, правильный; 1 балл – ответ неполный или содержит негрубые ошибки; 0 баллов – ответ полностью неверный или студент не может ответить в течение 2 минут. Максимально за два индивидуальных задания 20 баллов.	
4	1	Текущий контроль	Контрольная точка ОЗ Опрос на занятии	0,2	16	До 2 баллов на каждом лекционном и практическом занятии, в соответствии со шкалой: 2 балла дан полный правильный ответ; 1 балл за неполный ответ или два ответа; 0 баллов за неправильный ответ или отсутствие ответа. За 8 занятий до 16 баллов.	экзамен
5	1	Текущий контроль	Контрольная точка Итоговый тест по дисциплине	0,2	10	В тесте 10 заданий, в каждом 3 варианта ответа. Можно обвести один вариант если уверен и два варианта из которых студент не можете выбрать один правильный. Шкала оценки: 2 балла - студент выбрал единственный правильный ответ; 1 балл - студент выбрал два ответа и среди них правильный ответ; 0 баллов - студент выбрал три ответа или выбрал один или два неправильных или вовсе не сделал выбор. В результате до 10 баллов	экзамен
6	1	Бонус	Контрольная точка Б Бонус Конспект лекций и посещаемость	-	4	Контрольное мероприятие учитывает посещаемость студентами лекций и практических занятий по дисциплине, а также для оценки правильности оформления студентами конспекта лекций. Для этого преподаватель проверяет полноту конспекта лекций и выставляет баллы за контрольное мероприятие, используя шкалу соответствия баллов наличию конспектов лекций и посещаемости: 4 балла за 2 посещенные лекции с конспектами 2 лекций, 3 балла за 1 посещенную лекцию с конспектами 2 лекций, 2 балла, если лекций не посетил, но с конспектами 2 лекций, 1 балл, если посетил 1 лекцию и есть	экзамен

						конспект 1 лекции. Если конспект неполный и пропущены обе лекции, то балл за контрольное мероприятие равен 0.	
7	1	Промежуточная аттестация	Экзаменационная работа	-	20	<p>Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в виде письменного решения экзаменационного билета содержащего 4 задачи и 1 теоретический вопрос. Преподаватель по желанию может провести устное собеседование со студентом для выявления возможной ошибки. Максимальная оценка – 20 баллов. Количество заданий – 5. Каждое задание оценивается в 4 балла. При оценке ответа на теоретический вопрос используется шкала оценки: 4 балла – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 3 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), ошибок в ответе нет; 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: 4 балла – задание решено правильно и полностью, ошибок в ответе нет; 3 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущена вычислительная ошибка или описка, студент в ходе устного собеседования смог ее исправить; 2 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущены 1-2 не грубые 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>	экзамен

					1 балл – задание решено не полностью (не менее 70%), в ходе устного собеседования студент не смог указать путь дальнейшего решения; 0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию.	
--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
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 2 академических часа на написание работы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
УК-1	Знает: основы теории уравнений математической физики, теории корреляции случайных величин и приложения математической статистики				++			++
УК-1	Умеет: распознавать основные типы начально-краевых задач для уравнений математической физики, высчитывать коэффициент корреляции, оценивать вероятностные параметры с помощью математической статистики		+	+	+	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: классификации уравнений математической физики на эллиптические, гиперболические и параболические типы; относить вариационные ряды к той или иной вероятностной модели		+	+			+	+
ПК-4	Знает: основы теории уравнений математической физики, теории корреляции случайных величин и приложения математической статистики				++			++
ПК-4	Умеет: распознавать основные типы начальнокраевых задач для уравнений математической физики, высчитывать коэффициент корреляции, оценивать вероятностные параметры с помощью математической статистики		+	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: классификации уравнений математической физики на эллиптические, гиперболические и параболические типы; относить вариационные ряды к той или иной вероятностной модели		+	+			+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины



## **Печатная учебно-методическая документация**

### *а) основная литература:*

1. Араманович, И. Г. Уравнения математической физики Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., стер. - М.: Наука, 1969. - 287 с. черт.
2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 478, [1] с. ил.
3. Владимиров, В. С. Сборник задач по уравнениям математической физики Учеб. пособие для физ.-мат. и инж.-физ. спец. вузов Под ред. В. С. Владимиров. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1982. - 256 с. ил.
4. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 403, [1] с. ил.

### *б) дополнительная литература:*

1. Замышляева, А. А. Уравнения параболического типа [Текст : непосредственный] метод. указания по направлениям "Математика", "Приклад. математика и информатика", "Механика и мат. моделирование" и др. А. А. Замышляева, Е. В. Бычков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 31, [2] с. электрон. версия
2. Манакова, Н. А. Классификация квазилинейных уравнений в частных производных [Текст : непосредственный] метод. указания Н. А. Манакова, А. А. Баязитова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2009. - 27, [1] с. электрон. версия
3. Манакова, Н. А. Метод Фурье для уравнений гиперболического типа [Текст : непосредственный] метод. указания Н. А. Манакова, Е. А. Чиж ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения и мат. физика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 21, [1] с.
4. Шафранов, Е. В. Теория сплайн-функций в гильбертовых пространствах и ее приложения к некоторым задачам математической физики [Текст : непосредственный] учеб. пособие Е. В. Шафранов, Д. Е. Шафранов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2010. - 59, [1] с. ил. электрон. версия

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

Не предусмотрены

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

1. Специальные разделы высшей математики: методические указания для самостоятельной работы студентов архитектурно-строительного института /сост. Д.Е. Шафранов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2022. – 24 с.

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

1. Специальные разделы высшей математики: методические указания для самостоятельной работы студентов архитектурно-строительного института /сост. Д.Е. Шафранов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2022. – 24 с.

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сабитов, К. Б. Уравнения математической физики : учебник / К. Б. Сабитов. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2013. — 352 с. — ISBN 978-5-9221-1483-7. — Электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/59660">https://e.lanbook.com/book/59660</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кибзун, А.И. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовые примеры и задачи. [Электронный ресурс] / А.И. Кибзун, Е.Р. Горюнов, М.А. Наумов. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2005. — 224 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="http://e.lanbook.com/book/2198">http://e.lanbook.com/book/2198</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Воскобойников, Ю. Е. Эконометрика в Excel: парные и множественные регрессионные модели : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-2119-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/108319">https://e.lanbook.com/book/108319</a>
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Манакова, Н. А. Классификация квазилинейных уравнений в частных производных : метод. указания / Н. А. Манакова, А. А. Баязитова ; Юж. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2009. - [1] 27 с. + электрон. версия <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000405404&amp;dtype=FullText">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000405404&amp;dtype=FullText</a>
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Замышляева, А. А. Заглавие Уравнения параболического типа: метод. указания по направлениям "Математика", "Приклад. математика и информатика" "Механика и мат. моделирование" и др. / А. А. Замышляева, Е. В. Бычкова. — Челябинск : Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ, Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2013. - 31 с. [2] + электрон. версия <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000519954&amp;dtype=FullText">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000519954&amp;dtype=FullText</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	710 (1)	Персональным компьютер(с предустановленными Microsoft-Windows(бессрочно) и Microsoft-Office(бессрочно)), Электронным ЮУрГУ 2.0( <a href="https://edu.susu.ru">edu.susu.ru</a> ) и выходом в Интернет

Лекции	710 (1)	Персональным компьютер(с предустановленными Microsoft-Windows(бессрочно) и Microsoft-Office(бессрочно)), Электронным ЮУрГУ 2.0(edu.susu.ru) и выходом в Интернет
--------	------------	--