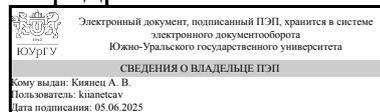


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



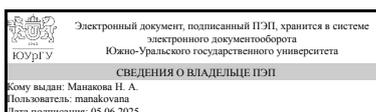
А. В. Киянец

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

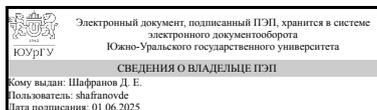
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

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 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 |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

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

| | |
|----------------------------|----------------------------------|
| видов работ учебного плана | видов работ |
| Нет | Основы метода конечных элементов |

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 с применением дистанционных образовательных технологий

| 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 | |
| Подготовка к итоговому тесту | 17,5 | 17,5 | |
| Выполнение домашних индивидуальных заданий ИЗ-1 и ИЗ-2 | 40 | 40 | |
| 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 |
| 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 |
| 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 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 | 0,24 | 24 | Контрольное мероприятие Индивидуальные домашние задания | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|---|------|----|---|---------|
| | | | Индивидуальные домашние задания | | | ИЗ-1 содержит шесть задач на тему «Уравнения математической физики».. 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, допущены незначительные ошибки. Задание решено не полностью (не менее 80%); 2 балла – выбраны правильный методы решения, допущены 1-2 не грубые ошибки. Задание решено не полностью (не менее 60%); 1 балл – задание решено не полностью (не менее 30%); 0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию. | |
| 2 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка И2 Индивидуальные домашние задания 2 | 0,16 | 16 | Контрольное мероприятие содержит четыре задачи на тему «Теория вероятности и математическая статистика: элементы теории корреляции». 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, допущены незначительные ошибки. Задание решено не полностью (не менее 80%); 2 балла – выбраны правильный методы решения, допущены 1-2 не грубые ошибки. Задание решено не полностью (не менее 60%); 1 балл – задание решено не полностью (не менее 30%); 0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию. | экзамен |
| 3 | 1 | Текущий контроль | Очная защита индивидуальных заданий 1 и 2 | 0,2 | 20 | 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». Преподаватель задает один вопрос по ходу решения задачи, сданной студентом через систему «Электронный ЮУрГУ». Например, какая формула использована при данном преобразовании. Любые положительные баллы | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|---|-----|----|--|---------|
| | | | | | | <p>выставляются при условии того, что ответ дан в течение 5 минут после того, как вопрос был задан. Критерии оценивания ответа:</p> <p>2 балла – ответ полный, правильный;</p> <p>1 балл – ответ неполный или содержит негрубые ошибки;</p> <p>0 баллов – ответ полностью неверный или студент не может ответить в течение 2 минут.</p> <p>Максимально за два индивидуальных задания 20 баллов.</p> | |
| 4 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка ОЗ Опрос на занятии | 0,2 | 16 | <p>До 2 баллов на каждом лекционном и практическом занятии, в соответствии со шкалой:</p> <p>2 балла дан полный правильный ответ;</p> <p>1 балл за неполный ответ или два ответа;</p> <p>0 баллов за неправильный ответ или отсутствие ответа.</p> <p>За 8 занятий до 16 баллов.</p> | экзамен |
| 5 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка Итоговый тест по дисциплине | 0,2 | 10 | <p>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.</p> <p>Шкала оценки:</p> <p>2 балла - студент выбрал единственный правильный ответ;</p> <p>1 балл - студент выбрал два ответа и среди них правильный ответ;</p> <p>0 баллов - студент выбрал три ответа или выбрал один или два неправильных или вовсе не сделал выбор.</p> <p>В результате до 10 баллов</p> | экзамен |
| 6 | 1 | Бонус | Контрольная точка Б Бонус Конспект лекций и посещаемость | - | 4 | <p>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 конспект 1 лекции. Если конспект неполный и пропущены обе лекции,</p> | экзамен |

| | | | | | | |
|---|---|--------------------------|------------------------|---|---|---------|
| | | | | | то балл за контрольное мероприятие равен 0. | |
| 7 | 1 | Промежуточная аттестация | Экзаменационная работа | - | <p>20</p> <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. 1 балл – задание решено не полностью (не менее 70%), в ходе</p> | экзамен |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | 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 | № KM | | | | | | |
|-------------|---|------|----|----|----|---|---|----|
| | | 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. Владимирова. - 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 |
|---|--|--|---|
| 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. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2009. - [1] 27 с. + электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000405404&dtype=Fulltext |
| 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" и др. / А. А. Замышляева, Е. В. Бычкова ; Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ, Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2013. - 31 с. [2] + электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000519954&dtype=Fulltext |

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