ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Киянец А. В.
Пользователь: kiianetcav
Дата подписания: 29.05.2023

А. В. Киянец

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.01 Специальные разделы высшей математики
для направления 08.04.01 Строительство
уровень Магистратура
магистерская программа Промышленное и гражданское строительство
форма обучения очная
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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Манакова Н. А.
Пользователь: manakovana
Дата подписания: 27.05.2023

Н. А. Манакова

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Шафранов Д. Е.
Пользователь: shafranovde
Дата подписания: 27.05.2023

Д. Е. Шафранов

Челябинск

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 с целью использования их в профессиональной деятельности. Конкретные задачи курса сводятся к следующему: 1) научиться классифицировать уравнения математической физики; 2) ознакомится 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, вырабатывать 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, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	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., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	69,5	69,5
Подготовка к контрольной работе №1 "Уравнения математической физики"	12	12
Подготовка к экзамену	25,5	25.5
Выполнение домашних заданий по 2 разделу	10	10
Выполнение домашних заданий по 1 разделу	12	12
Подготовка к контрольной работе №2 "Корреляция. Математическая статистика"	10	10
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	32	8	24	0
2	Элементы теории корреляции	32	8	24	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов

1	1	Классификация уравнений математической физики	2
2	1	Вывод уравнения малых колебаний струны. Начально-краевые задачи для уравнения струны	2
3	1	Метод Даламбера и метод Фурье для решения уравнения колебаний струны	2
4	1	Уравнение линейной теплопроводности. Решение методом Фурье	2
5	2	Повторение основных положений теории вероятностей и математической статистики	2
6	2	Приложения математической статистики	2
7	2	Зависимые случайные величины. Линейная корреляция	2
9	2	Ранговая корреляция	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Решение задач из теории обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядка.	2
2	1	Приведение к нормальному виду характеристического уравнения в случае двух переменных и с постоянными коэффициентами	2
3	1	Приведение к нормальному виду характеристического уравнения в случае трех и более переменных с постоянными коэффициентами, а также в случае двух переменных с переменными коэффициентами	2
4	1	Решение уравнения свободных колебаний бесконечной струны методом Даламбера	2
5-6	1	Решение уравнения колебания конечной струны методом Фурье	4
7-8	1	Решение уравнения линейной теплопроводности	4
9	1	Задачи с одинаковыми и разными условиями на концах стержня	2
10	1	Оператор Лапласа в полярных, цилиндрических и сферических координатах	2
11	1	Приближенные, численные и обобщенные решения	2
12	1	Контрольная работа №1 "Уравнения математической физики"	2
13-14	2	Решение задач из теории вероятностей	4
15-16	2	Решение задач из математической статистики	4
17	2	Дискретные случайные величины и их числовые характеристики	2
18	2	Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики	2
19-20	2	Линейная корреляция. Построение прямой линии регрессии y на x.	4
21	2	Вычисление выборочного коэффициента ранговой корреляции	2
22	2	Проверка гипотезы и значимости выборочного коэффициента ранговой корреляции Спирмена	2
23	2	Контрольная работа №2 "Элементы теории корреляции"	2
24	2	Объявление результатов контрольной работы №2. Работа над ошибками	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	Семестр	Кол-во

	ресурс		часов
Подготовка к контрольной работе №1 "Уравнения математической физики"	№1 из ПУМД основная литература(Все разделы); №3 из ПУМД (Глава 1,); №4 и №5 из ЭУМД методические пособия для СРС(Все разделы);	1	12
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 главвы);	1	25,5
Выполнение домашних заданий по 2 разделу	№4 из ПУМД (Часть 1. Главы 1-3. Часть 2. Главы 4, 6. Часть 3. Главы 10-13); №3 из ЭУМД дополнительная литература(Глава 1.); №3 из ПУМД дополнительная литература (Глава 2.)	1	10
Выполнение домашних заданий по 1 разделу	№3 из ПУМД (Глава 1,); №4 и №5 из ЭУМД методические пособия для СРС(все разделы);	1	12
Подготовка к контрольной работе №2 "Корреляция. Математическая статистика"	№4 из ПУМД (Часть 3. Главы 12-13); №3 из ЭУМД дополнительная литература(Глава 1.); №3 из ПУМД дополнительная литература (Глава 2.)	1	10

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	1	Текущий контроль	Контрольная точка П1 Выполнение домашних заданий по 1 разделу	0,15	6	По одному баллу за каждое выполненное домашнее задание. За 6 домашних работ в итоге до 6 баллов.	экзамен
2	1	Текущий контроль	Контрольная точка ПК1 Контрольная работа "Уравнения математической физики"	0,3	15	Контрольная работа ПК1 проводится на практическом занятии. Продолжительность – 1 академический час. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Работа содержит 3 задачи. Максимальный балл за решение задачи – 5 баллов. 5 баллов – задача решена правильно, 4 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух не грубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись	экзамен

						решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 80% полного решения, 2 балла - в решении содержатся ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения, 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	
3	1	Текущий контроль	Контрольная точка П2 Выполнение домашних заданий по 2 разделу	0,15	6	По одному баллу за каждое выполненное домашнее задание. За 6 домашних работ в итоге до 6 баллов.	экзамен
4	1	Текущий контроль	Контрольная точка ПК2 Контрольная работа по "Элементам теории корреляции"	0,3	15	Контрольная работа ПК2 проводится на практическом занятии. Продолжительность – 1 академический час. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Работа содержит 3 задачи. Максимальный балл за решение задачи – 5 баллов. 5 баллов – задача решена правильно, 4 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух не грубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 80% полного решения, 2 балла - в решении содержатся ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения, 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки,	экзамен

						показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	
5	1	Текущий контроль	Контрольная точка Т1 Конспект лекций и посещаемость	0,1	6	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 при наличии полного конспекта выставляет баллы за контрольное мероприятие, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 6 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 5 за 80–89%, 4 за 70–79%, 3 за 60–69%, 2 за 50–59%, 1 за 40–49%, 0 за 0–39%. Если конспект неполный, то балл за контрольное мероприятие равен 0.	экзамен
6	1	Проме-жуточная аттестация	Экзаменационная работа	-	20	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;	экзамен

						0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом. 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 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
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 втузов. - 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. 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
2. 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.
3. 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. Уравления мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 31, [2] с. 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 архитектурностроительного 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 архитектурностроительного 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. Саб Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2013. — 352 с. — ISBN 978-5-9221-1483-7. — электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим до авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/59660
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кибзун, А.И. Теория вероятностей и математическая статистика. Базов примерами и задачами. [Электронный ресурс] / А.И. Кибзун, Е.Р. Горя Наумов. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2005. — 224 с. — Режим для авториз. пользователей. http://e.lanbook.com/book/2198
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Воскобойников, Ю. Е. Эконометрика в Excel: парные и множественны регрессионные модели : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. — 2 стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-2 Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Ре доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/108319
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 : Издател ЮУрГУ , 2009. - [1] 27 с. + электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000405404&dtype=F
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Замышляева, А. А. Заглавие Уравнения параболического типа: метод. по направлениям "Математика", "Приклад. математика и информатика "Механика и мат. моделирование" и др. / А. А. Замышляева, Е. В. Бычк Урал. гос. ун-т, Каф. Уравления мат. физики ; ЮУрГУ, Челябинск : Изд Центр ЮУрГУ , 2013. - 31 с. [2] + электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000519954&dtype=F

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 ВИНИТИ 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	605 (1)	Доска, мел.
Лекции	708а (1)	Мультимедийная аудитория с персональным компьютером(с предустановленными Microsoft-Windows(бессрочно) и Microsoft-Office(бессрочно)), мультимедийным экраном и проектором