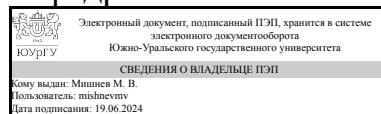


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



М. В. Мишнев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М2.01 Специальные разделы высшей математики**

**для направления 08.04.01 Строительство**

**уровень Магистратура**

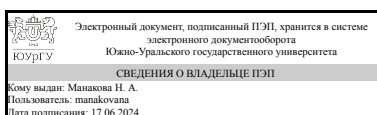
**магистерская программа Информационное моделирование и расчёт строительных конструкций, зданий и сооружений**

**форма обучения очная**

**кафедра-разработчик Уравнения математической физики**

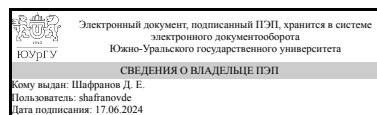
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

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



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 с целью 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6 Способен планировать и осуществлять преподавательскую деятельность по дисциплинам, связанным с расчетами и проектированием строительных конструкций, зданий и сооружений на основе цифрового моделирования | Знает: Область применения специальных разделов высшей математики при проведении расчетов и цифровом моделировании строительных конструкций<br>Умеет: Применять методы из специальных разделов высшей математики при проведении расчетов строительных конструкций<br>Имеет практический опыт: Применения методов из специальных разделов высшей математики при проведении расчетов строительных конструкций |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Нет                                                           | Не предусмотрены                            |

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                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 64          | 64                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 48          | 48                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 69,5        | 69,5                               |
| Подготовка к контрольной работе №2 "Корреляция. Математическая статистика" | 10          | 10                                 |
| Выполнение домашних заданий по 2 разделу                                   | 10          | 10                                 |
| Подготовка к контрольной работе №1 "Уравнения математической физики"       | 12          | 12                                 |
| Выполнение домашних заданий по 1 разделу                                   | 12          | 12                                 |
| Подготовка к экзамену                                                      | 25,5        | 25,5                               |
| 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

| № | № | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол- |
|---|---|---------------------------------------------------------------------|------|
|---|---|---------------------------------------------------------------------|------|

| занятия | раздела |                                                                                                                                                                                          | 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 ресурс                                                                                                  | Семестр | Кол-во часов |
| 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           |
| 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           |
| 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           |

|                                          |                                                                                                                                        |   |      |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
| 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 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 | 25,5 |

## 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 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 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 | экзамен          |

|   |   |                  |                                                                           |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
|---|---|------------------|---------------------------------------------------------------------------|------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                                                           |      |    | 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, 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. | экзамен |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | экзамен |

|   |   |                          |                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |
|---|---|--------------------------|------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |                        |   | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |
| 6 | 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:</p> <p>4 балла – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет;</p> <p>3 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), ошибок в ответе нет;</p> <p>2 балла – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются существенные недостатки по полноте и содержанию ответа;</p> <p>1 балл – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала;</p> <p>0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом.</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, допущена вычислительная ошибка или описка, студент в ходе устного собеседования смог ее исправить;</p> <p>2 балла – выбраны правильный ход и</p> | экзамен |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>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> <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> |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | <p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля.</p> <p>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.</p> | 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  |
| ПК-6        | Знает: Область применения специальных разделов высшей математики при проведении расчетов и цифровом моделировании строительных конструкций |      |   | + |   |   | ++ |
| ПК-6        | Умеет: Применять методы из специальных разделов высшей математики при проведении расчетов строительных конструкций                         | +    | + | + | + |   | +  |
| ПК-6        | Имеет практический опыт: Применения методов из специальных разделов высшей математики при проведении расчетов строительных конструкций     | +    | + |   | + |   | +  |

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. 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. Уравнения 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. -

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

1. -

**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: <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 задачами. [Электронный ресурс] / А.И. Кибзун, Е.Р. Горюнов, А.И. Наумов. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2005. — 224 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2198">http://e.lanbook.com/book/2198</a> |

|   |                                                          |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                          | Лань                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 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. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-2100-0. 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. гос. 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" / А. А. Замышляева, Е. В. Бычкова. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2013. - [2] 31 с. + 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                          |
|---------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          | 708a (1) | Мультимедийная аудитория с персональным компьютером(с предустановленными Microsoft-Windows(бессрочно) и Microsoft-Office(бессрочно)), мультимедийным экраном и проектором |
| Практические занятия и семинары | 605 (1)  | Доска, мел.                                                                                                                                                               |