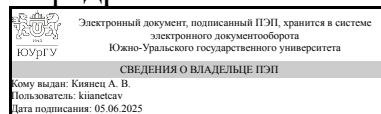


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



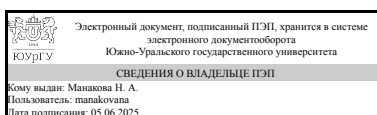
А. В. Киянец

## 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

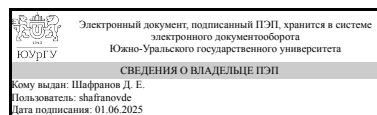
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

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, вырабатывать стратегию действий | Знает: основы теории уравнений математической физики, теории корреляции случайных величин и приложения математической статистики<br>Умеет: распознавать основные типы начально-краевых задач для уравнений математической физики, высчитывать коэффициент корреляции, оценивать вероятностные параметры с помощью математической статистики<br>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<br>Умеет: распознавать основные типы начально-краевых задач для уравнений математической физики, высчитывать коэффициент корреляции, оценивать вероятностные параметры с помощью математической статистики<br>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<br>Индивидуальные домашние задания | экзамен          |

|   |   |                  |                                                           |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
|---|---|------------------|-----------------------------------------------------------|------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  | Индивидуальные домашние задания                           |      |    | ИЗ-1 содержит шесть задач на тему «Уравнения математической физики»..<br>При оценке каждого практического задания используется шкала оценки:<br>4 балла – задание решено правильно и полностью, ошибок в ответе нет;<br>3 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущены незначительные ошибки. Задание решено не полностью (не менее 80%);<br>2 балла – выбраны правильный методы решения, допущены 1-2 не грубые ошибки. Задание решено не полностью (не менее 60%);<br>1 балл – задание решено не полностью (не менее 30%);<br>0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию.                                                                |         |
| 2 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка И2<br>Индивидуальные домашние задания 2 | 0,16 | 16 | Контрольное мероприятие содержит четыре задачи на тему «Теория вероятности и математическая статистика: элементы теории корреляции».<br>При оценке каждого практического задания используется шкала оценки:<br>4 балла – задание решено правильно и полностью, ошибок в ответе нет;<br>3 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущены незначительные ошибки. Задание решено не полностью (не менее 80%);<br>2 балла – выбраны правильный методы решения, допущены 1-2 не грубые ошибки. Задание решено не полностью (не менее 60%);<br>1 балл – задание решено не полностью (не менее 30%);<br>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».<br>Преподаватель задает один вопрос по ходу решения задачи, сданной студентом через систему «Электронный ЮУрГУ». Например, какая формула использована при данном преобразовании.<br>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<br>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<br>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<br>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 | - | 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. 1 балл – задание решено не полностью (не менее 70%), в ходе</p> | экзамен |

|  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                    |  |
|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  |  | устного собеседования студент не смог указать путь дальнейшего решения;<br>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 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. 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 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|----------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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<br><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 ; Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ, Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2013. - 31 с. [2] + электрон. версия<br><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                          | 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 |
| 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 |