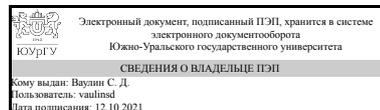


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



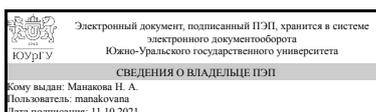
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.08.02 Математический анализ
для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Уравнения математической физики

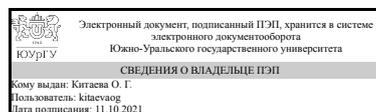
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

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



Н. А. Манакова

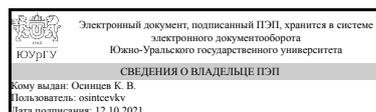
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



О. Г. Китаева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
к.техн.н., доц.



К. В. Осинцев

1. Цели и задачи дисциплины

Преподаваемая дисциплина является средством решения прикладных задач, универсальным языком науки и элементом общей культуры. Преподавание и изучение дисциплины следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки бакалавра. Целью преподавания и изучения дисциплины является воспитание достаточно высокой математической культуры, формирование навыков современного математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности. Задачи дисциплины заключаются в том, чтобы ознакомить студентов с многообразием применяемых математических методов обработки результатов исследований, обучить использованию этих методов; обеспечить математическое образование бакалавра, достаточное для изучения других дисциплин, а также для работы по специальности.

Краткое содержание дисциплины

Введение в анализ. Теория пределов. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Приложение производной к исследованию функций. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Кратные интегралы. Криволинейные интегралы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | Знает: способы проведения математического анализа Умеет: применять математический аппарат к конкретным задачам Имеет практический опыт: в решении задач математического анализа |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|--|
| Нет | 1.О.12.03 Компьютерная графика, 1.О.08.03 Специальные главы математики, 1.О.18 Теоретические основы теплотехники |

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 10 з.е., 360 ч., 182,75 ч.
контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|---------|
| | | Номер семестра | |
| | | 1 | 2 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 360 | 144 | 216 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 160 | 64 | 96 |
| Лекции (Л) | 80 | 32 | 48 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 80 | 32 | 48 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | 0 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 177,25 | 71,75 | 105,5 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| Выполнение типовых индивидуальных заданий (1 семестр) | 15 | 15 | 0 |
| Подготовка к зачету (1 семестр) | 15 | 15 | 0 |
| Подготовка к экзамену (2 семестр) | 27 | 0 | 27 |
| Подготовка домашнего задания (1 семестр) | 21,75 | 21,75 | 0 |
| Подготовка домашнего задания (2 семестр) | 33 | 0 | 33 |
| Проработка лекционного материала (2 семестр) | 20 | 0 | 20 |
| Выполнение типовых индивидуальных заданий (2 семестр) | 25,5 | 0 | 25,5 |
| Проработка лекционного материала (1 семестр) | 20 | 20 | 0 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 22,75 | 8,25 | 14,5 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | экзамен |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|---|---|----|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Введение в анализ. Теория пределов | 20 | 10 | 10 | 0 |
| 2 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 20 | 10 | 10 | 0 |
| 3 | Приложение производной к исследованию функций | 8 | 4 | 4 | 0 |
| 4 | Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных | 16 | 8 | 8 | 0 |
| 5 | Неопределенный интеграл | 20 | 10 | 10 | 0 |
| 6 | Определенный интеграл | 18 | 10 | 8 | 0 |
| 7 | Дифференциальные уравнения первого порядка | 14 | 6 | 8 | 0 |
| 8 | Дифференциальные уравнения высших порядков | 16 | 8 | 8 | 0 |
| 9 | Кратные интегралы | 16 | 8 | 8 | 0 |
| 10 | Криволинейные интегралы | 12 | 6 | 6 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Понятие множества. Определение функции. Сложная, обратная функция. Класс элементарных функций | 2 |
| 2 | 1 | Понятие предела функции. Ограниченные, бесконечно малые и бесконечно большие функции | 2 |
| 3 | 1 | Признак существования предела. Свойства предела функции. Предел суммы, произведения и частного. Предел сложной функции. Предельный переход в неравенствах | 2 |
| 4 | 1 | Первый замечательный предел. Следствия. Предел последовательности. Признак Вейерштрасса. Второй замечательный предел. Следствия | 2 |
| 5 | 1 | Определение непрерывности функции в точке. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва. Теоремы о свойствах функций непрерывных на отрезке | 2 |
| 6 | 2 | Определение производной и дифференцируемости функции в точке. Связь с непрерывностью. Геометрический смысл производной | 2 |
| 7 | 2 | Правила дифференцирования суммы, произведения и частного. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Таблица производных | 2 |
| 8 | 2 | Производная функции заданной неявно; параметрически. Правило вычисления дифференциала. Инвариантность формы дифференциала. Приложение к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков | 2 |
| 9 | 2 | Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья. Раскрытие неопределенностей | 2 |
| 10 | 2 | Формула Тейлора | 2 |
| 11 | 3 | Необходимый и достаточный признаки монотонности функции. Экстремумы. Признак существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба | 2 |
| 12 | 3 | Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции | 2 |
| 13 | 4 | Расстояние, открытое множество, область, окрестность точки, в пространстве. Определение функции переменных. Предел и непрерывность функции в точке. Свойства непрерывной функции в замкнутой ограниченной области | 2 |
| 14 | 4 | Частные производные. Дифференцируемость функции переменных. Связь с существованием частных производных | 2 |
| 15 | 4 | Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков | 2 |
| 16 | 4 | Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности. Экстремумы. Необходимый и достаточный признаки экстремума | 2 |
| 17 | 5 | Первообразная. Определение неопределенного интеграла. Свойства. Таблица интегралов | 2 |
| 18 | 5 | Основные методы интегрирования: внесение под знак дифференциала, замена переменной, интегрирование по частям | 2 |
| 19 | 5 | Рациональные функции. Теорема о представлении рациональной функции в виде суммы дробей простейшего вида. Интегрирование простейших рациональных дробей | 2 |
| 20 | 5 | Метод неопределенных коэффициентов | 2 |
| 21 | 5 | Интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений | 2 |
| 22 | 6 | Задача о площади криволинейной трапеции. Определение определенного интеграла. Свойства интеграла | 2 |
| 23 | 6 | Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. | 2 |

| | | | |
|----|----|--|---|
| | | Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям | |
| 24 | 6 | Площадь криволинейной трапеции. Площадь криволинейного сектора. Объем пространственного тела | 2 |
| 25 | 6 | Длина кривой. Приложение определенного интеграла к задачам физики | 2 |
| 26 | 6 | Несобственные интегралы 1-го и 2-го родов | 2 |
| 27 | 7 | Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши. Существование и единственность решения. Уравнение с разделяющимися переменными | 2 |
| 28 | 7 | Однородные дифференциальные уравнения и приводящиеся к ним. Линейное уравнение. Уравнение Бернулли | 2 |
| 29 | 7 | Уравнение в полных дифференциалах. Понятие интегрирующего множителя. Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка | 2 |
| 30 | 8 | Линейная зависимость функций. Определитель Вронского. Линейный дифференциальный оператор. Свойства оператора. Определение фундаментальной системы решений ЛОДУ. Структура общего решения ЛОДУ. Структура общего решения ЛНДУ | 2 |
| 31 | 8 | ЛОДУ с постоянными коэффициентами. ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида | 2 |
| 32 | 8 | Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных | 2 |
| 33 | 8 | Понятие о системах дифференциальных уравнений. Метод исключения | 2 |
| 34 | 9 | Задача об объеме цилиндрического тела. Двойной интеграл. Свойства. Правило вычисления двойного интеграла | 2 |
| 35 | 9 | Площадь поверхности. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах | 2 |
| 36 | 9 | Тройной интеграл. Определение. Свойства. Правило вычисления | 2 |
| 37 | 9 | Замена переменных в тройном интеграле. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах | 2 |
| 38 | 10 | Криволинейный интеграл I-го рода. Определение. Вычисление | 2 |
| 39 | 10 | Криволинейный интеграл II-го рода. Определение. Правило вычисления. Свойства. Физический смысл | 2 |
| 40 | 10 | Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Определение функции. Сложная, обратная функция. Класс элементарных функций | 2 |
| 2 | 1 | Определение предела функции. Пределы рациональных и иррациональных функций | 2 |
| 3 | 1 | Первый замечательный предел | 2 |
| 4 | 1 | Второй замечательный предел | 2 |
| 5 | 1 | Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва | 2 |
| 6 | 2 | Производная. Техника дифференцирования | 2 |
| 7 | 2 | Производные функций, заданных неявно и параметрически | 2 |
| 8 | 2 | Приложение производной и дифференциала. Геометрический смысл производной | 2 |
| 9 | 2 | Производные высших порядков | 2 |

| | | | |
|----|----|---|---|
| 10 | 2 | Правило Лопиталья | 2 |
| 11 | 3 | Признаки монотонности. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функций на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба | 2 |
| 12 | 3 | Асимптоты. Построение графиков функций | 2 |
| 13 | 4 | Область определения функции нескольких переменных. Предел. Непрерывность. Частные производные | 2 |
| 14 | 4 | Дифференциал. Дифференцирование сложных и неявно заданных функций | 2 |
| 15 | 4 | Касательная плоскость и нормаль к поверхности | 2 |
| 16 | 4 | Производные высших порядков. Экстремумы функции n переменных | 2 |
| 17 | 5 | Таблица интегралов. Внесение под знак дифференциала | 2 |
| 18 | 5 | Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Выделение целой части | 2 |
| 19 | 5 | Интегрирование рациональных дробей | 2 |
| 20 | 5 | Интегрирование иррациональных выражений | 2 |
| 21 | 5 | Интегрирование тригонометрических выражений | 2 |
| 22 | 6 | Определенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям. Замена переменной | 2 |
| 23 | 6 | Площадь криволинейной трапеции. Площадь криволинейного сектора | 2 |
| 24 | 6 | Длина кривой. Объем пространственного тела. Физические задачи | 2 |
| 25 | 6 | Несобственные интегралы первого и второго родов | 2 |
| 26 | 7 | Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными. Геометрические и физические задачи | 2 |
| 27 | 7 | Однородное уравнение первого порядка. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка | 2 |
| 28 | 7 | Уравнение в полных дифференциалах | 2 |
| 29 | 7 | Уравнения Бернулли, приводящиеся к однородным, с интегрирующим множителем | 2 |
| 30 | 8 | Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка | 2 |
| 31 | 8 | ЛОДУ с постоянными коэффициентами | 2 |
| 32 | 8 | ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида | 2 |
| 33 | 8 | Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения | 2 |
| 34 | 9 | Вычисление двойного интеграла. Двойной интеграл в полярных координатах | 2 |
| 35 | 9 | Приложения двойного интеграла. Вычисление площади плоской области, поверхности, объема пространственного тела | 2 |
| 36 | 9 | Вычисление тройного интеграла | 2 |
| 37 | 9 | Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах | 2 |
| 38 | 10 | Криволинейный интеграл первого рода | 2 |
| 39 | 10 | Криволинейный интеграл второго рода | 2 |
| 40 | 10 | Формулы Грина | 2 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|----------------|--------------------------------|---------|------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием | Семестр | Кол- |

| | разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | | во часов |
|---|---|---|----------|
| Выполнение типовых индивидуальных заданий (1 семестр) | УММЭ [4], гл. 4-5, с. 36-75. | 1 | 15 |
| Подготовка к зачету (1 семестр) | ПУМД Основная печатная литература: [1], гл. 1-5, с. 13-284. | 1 | 15 |
| Подготовка к экзамену (2 семестр) | ПУМД Основная печатная литература: [1], гл. 10-12, с. 315-417; [2], гл. 13-15, с. 13-259. | 2 | 27 |
| Подготовка домашнего задания (1 семестр) | ПУМД Основная печатная литература: [3], гл. 1-4, с. 7-103, гл. 10-11, с. 182-211. | 1 | 21,75 |
| Подготовка домашнего задания (2 семестр) | ПУМД Основная печатная литература: [3], гл. 5-7, с. 105-158, гл. 12-14, с. 213-273. | 2 | 33 |
| Проработка лекционного материала (2 семестр) | ПУМД Основная печатная литература: [1], гл. 10-12, с. 315-417; [2], гл. 13-15, с. 13-259. | 2 | 20 |
| Выполнение типовых индивидуальных заданий (2 семестр) | УММЭ [4], гл. 6, с. 76-91; гл. 9, с. 106-120. | 2 | 25,5 |
| Проработка лекционного материала (1 семестр) | ПУМД Основная печатная литература: [1], гл. 1-5, с. 13-284. | 1 | 20 |

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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 | Практическая контрольная работа Пк1.1. | 0,15 | 15 | Контрольная работа Пк1.1 проводится на последнем практическом занятии по теме «Пределы и непрерывность». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 2 раздела: в первом разделе - 5 задач на вычисление пределов и во втором разделе - 1 задача на исследование функции на непрерывность. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Каждая задача из первого раздела оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|--|------|--|--|-------|
| | | | | | <p>решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;</p> <p>1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 50% полного решения;</p> <p>0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.</p> <p>Задача второго раздела оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом:</p> <p>3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;</p> <p>2 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 60% полного решения.</p> <p>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;</p> <p>0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения</p> | | |
| 2 | 1 | Текущий контроль | Практическая контрольная работа Пк1.2. | 0,15 | 15 | <p>Контрольная работа Пк1.2 проводится на практическом занятии по-сле изучения тем «Вычисление производных» и «Правило Лопита-ля». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 5 задач по следующим темам: нахождение производных функций, заданных явно, неявно и параметрически, вычисление пределов с использова-нием правила Лопиталья. Студент должен самостоятельно решить за-дачи, оформить их решение на отдельном листочке.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом:</p> <p>3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на</p> | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|--|------|----|--|---------|
| | | | | | | <p>общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;</p> <p>2 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 60% полного решения.</p> <p>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;</p> <p>0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.</p> | |
| 3 | 1 | Текущий контроль | Практическая контрольная работа Пк1.3. | 0,15 | 15 | <p>Контрольная работа Пк1.3 проводится на последнем практическом занятии по теме «Функции нескольких переменных». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 3 задачи по следующим темам: частные производные, градиент и производная по направлению, экстремумы. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом:</p> <p>5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет;</p> <p>4 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ;</p> <p>3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ;</p> <p>2 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделаны более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи;</p> <p>1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более грубых ошибок;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок.</p> | зачет |
| 4 | 2 | Текущий контроль | Практическая контрольная работа Пк2.1. | 0,15 | 15 | <p>Контрольная работа Пк2.1 проводится на последнем практическом занятии по теме «Функции нескольких переменных». Продолжительность – 1</p> | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|---------------------------------------|------|---|--|---------|
| | | | | | <p>академический час. Она содержит 3 задачи по следующим темам: частные производные, градиент и производная по направлению, экстремумы. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом:</p> <p>5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет;</p> <p>4 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ;</p> <p>3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ;</p> <p>2 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделаны более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи;</p> <p>1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более грубых ошибок;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок.</p> | | |
| 5 | 2 | Текущий контроль | Практическая контрольная работа Пк2.2 | 0,15 | 15 | <p>Контрольная работа Пк2.2 проводится на последнем практическом занятии по теме «Дифференциальные уравнения». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 5 задач на решение дифференциальных уравнений первого и старших порядков. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом:</p> <p>3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;</p> <p>2 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 60% полного решения.</p> <p>1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки,</p> | 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. | |
| 6 | 2 | Текущий контроль | Практическая контрольная работа Пк2.3 | 0,15 | 15 | <p>Контрольная точка Пк2.3 проводится на последнем практиче-ском занятии по теме «Кратные и криволинейные интегралы». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 5 задач по следующим темам: вычисление двойного, тройного, криволинейных интегралов, их приложения. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на от-дельном листочке.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 3 баллов следующим обра-зом: 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не бо-лее двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход ре-шения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись ре-шения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 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 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.</p> | экзамен |
| 7 | 1 | Текущий контроль | Самостоятельная контрольная работа С1.1 | 0,1 | 8 | <p>Контрольная работа С1.1 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале сентября. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Рабо-та выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце четвертой недели текущего семестра. Студент должен самостоятельно решить 8 задач, привести условие задачи, ак-куратно оформить их</p> | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|---|-----|----|--|---------|
| | | | | | | <p>подробное решение, привести в решении ис-пользованные свойства и формулы.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 1 балла следующим образом:</p> <p>1 балл – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и ма-тематически грамотная, решение доведено до ответа;</p> <p>0 баллов – остальных случаях.</p> | |
| 8 | 1 | Текущий контроль | Самостоятельная контрольная работа С1.2 | 0,1 | 8 | <p>Контрольная работа С1.2 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале сентября. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце четвертой недели текущего семестра. Студент должен самостоятельно решить 8 задач, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении ис-пользованные свойства и формулы.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 1 балла следующим образом:</p> <p>1 балл – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и ма-тематически грамотная, решение доведено до ответа;</p> <p>0 баллов – остальных случаях.</p> | зачет |
| 9 | 2 | Текущий контроль | Самостоятельная контрольная работа С1.2 | 0,1 | 10 | <p>Контрольная работа С2.1 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале сентября. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце четвертой недели текущего семестра. Студент должен самостоятельно решить 10 задач, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении ис-пользованные свойства и формулы.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 1</p> | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|---|------|---|--|---------|
| | | | | | | балла следующим образом: 1 балл – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 0 баллов – остальных случаях. | |
| 10 | 2 | Текущий контроль | Самостоятельная контрольная работа С2.2 | 0,1 | 5 | Контрольная работа С2.2 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале сентября. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце четвертой недели текущего семестра. Студент должен самостоятельно решить 10 задач, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая задача оценивается от 0 до 1 балла следующим образом: 1 балл – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 0 баллов – остальных случаях. | экзамен |
| 11 | 1 | Текущий контроль | Теоретическая контрольная работа Т1.1 | 0,08 | 8 | Контрольная работа Т1.1 проводится на практическом занятии. Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение, формулу или свойства). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 4 балла. При оценке используется следующая шкала: 4 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 3 балла – в ответе содержатся 1–2 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа; 2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при | зачет |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|---------------------------------------|------|---|---|---------|
| | | | | | | <p>этом изложено не менее 60% полного ответа;</p> <p>1 балл – в ответе содержатся более 4 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа;</p> <p>0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос.</p> | |
| 12 | 1 | Текущий контроль | Теоретическая контрольная работа Т1.2 | 0,08 | 8 | <p>Контрольная работа Т1.2 проводится на практическом занятии. Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение, формулу или свойства). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 4 балла.</p> <p>При оценке используется следующая шкала:</p> <p>4 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства;</p> <p>3 балла – в ответе содержатся 1–2 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа;</p> <p>2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа;</p> <p>1 балл – в ответе содержатся более 4 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа;</p> <p>0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос.</p> | зачет |
| 13 | 2 | Текущий контроль | Теоретическая контрольная работа Т1.1 | 0,08 | 8 | <p>Контрольная работа Т2.1 проводится на практическом занятии. Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение, формулу или свойства). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 4 балла.</p> <p>При оценке используется следующая шкала:</p> <p>4 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства;</p> <p>3 балла – в ответе содержатся 1–2 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа;</p> <p>2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при</p> | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|--|------|---|---|---------|
| | | | | | | <p>этом изложено не менее 60% полного ответа;</p> <p>1 балл – в ответе содержатся более 4 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа;</p> <p>0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос.</p> | |
| 14 | 2 | Текущий контроль | Теоретическая контрольная работа Т2.2. | 0,08 | 8 | <p>Контрольная работа Т2.2 проводится на практическом занятии. Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение, формулу или свойства). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 4 балла.</p> <p>При оценке используется следующая шкала:</p> <p>4 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства;</p> <p>3 балла – в ответе содержатся 1–2 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа;</p> <p>2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа;</p> <p>1 балл – в ответе содержатся более 4 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа;</p> <p>0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос.</p> | экзамен |
| 15 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка Т1.3 | 0,07 | 7 | <p>Контрольная точка Т1.3 служит для учета посещаемости 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 контрольную точку, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 7 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 6 за 80–89%, 5 за 70–79%, 4 за 60–69%, 3 за 50–59%, 2 за 40–49%, 1 за 30–39%, 0 за 0–29%. Если конспект неполный, то балл за контрольную точку равен 0.</p> | зачет |
| 16 | 1 | Текущий | Контрольная | 0,07 | 7 | Контрольная точка Т2.3 служит для | зачет |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|------------------------|------|---|---|-------|
| | | контроль | точка Т2.3 | | | учета посещаемости 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 контрольную точку, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 7 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 6 за 80–89%, 5 за 70–79%, 4 за 60–69%, 3 за 50–59%, 2 за 40–49%, 1 за 30–39%, 0 за 0–29%. Если конспект неполный, то балл за контрольную точку равен 0. | |
| 17 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка П1.1 | 0,04 | 4 | Контрольная точка П1.1 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№1–4 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 4. Используются следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. | зачет |
| 18 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка П1.2 | 0,04 | 4 | Контрольная точка П1.2 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№5–10 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 4. Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. | зачет |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|------------------------|-----|---|--|---------|
| 19 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка П1.3 | 0,4 | 4 | Контрольная точка П1.3 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№11–16 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 4. Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. | зачет |
| 20 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка П2.1 | 0,4 | 4 | Контрольная точка П2.1 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№1–4 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 4. Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. | экзамен |
| 21 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка П2.2 | 0,4 | 4 | Контрольная точка П2.2 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№5–10 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 4. Используется следующая шкала: 4 | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|------------------------|-----|----|--|---------|
| | | | | | | балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. | |
| 22 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка П2.3 | 0,4 | 4 | Контрольная точка П2.3 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№11–16 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 4. Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. | экзамен |
| 23 | 1 | Промежуточная аттестация | Зачет | 1 | 40 | <p>Рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается одним из двух возможных способов. Причем способ определения своего рейтинга выбирает студент.</p> <p>Первый способ (только по результатам работы студента в семестре).</p> <p>Второй способ (по результатам работы в семестре и оценки за зачет).</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p> <p>Зачетная работа содержит 5 задач базового уровня, которые оцениваются максимально в 3 балла, и 5 комплексных задач, каждая из которых оценивается максимально в 5 баллов. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на зачете, составляет 40.</p> <p>Шкала оценивания задач базового уровня:</p> <p>3 балла – задача решена верно, ошибок нет;</p> <p>2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка;</p> <p>1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок.</p> <p>Шкала оценивания комплексных задач:</p> | зачет |

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|---------|---|--|---|---------|
| | | | | | <p>5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет;</p> <p>4 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ;</p> <p>3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ;</p> <p>2 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделаны более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи;</p> <p>1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более грубых ошибок;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок.</p> | | |
| 24 | 2 | Промежуточная аттестация | Экзамен | 1 | 40 | <p>Рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается одним из двух возможных способов. Причем способ определения своего рейтинга выбирает студент.</p> <p>Первый способ (только по результатам работы студента в семестре).</p> <p>Второй способ (по результатам работы в семестре и оценки за зачет).</p> <p>Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85–100%.</p> <p>Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75–84%.</p> <p>Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60–74%.</p> <p>Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0–59%.</p> <p>Экзаменационный билет содержит 5 задач базового уровня, которые оцениваются максимально в 3 балла, теоретический вопрос из списка вопросов и 4 комплексные задачи, каждая из которых оценивается максимально в 5 баллов. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене, составляет 40.</p> <p>Шкала оценивания задач базового уровня:</p> <p>3 балла – задача решена верно, ошибок нет;</p> <p>2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка;</p> | экзамен |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | <p>1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок.</p> <p>Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос:</p> <p>5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет;</p> <p>4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет;</p> <p>3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки;</p> <p>2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки;</p> <p>1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа;</p> <p>0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений.</p> <p>Шкала оценивания комплексных задач:</p> <p>5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет;</p> <p>4 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ;</p> <p>3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ;</p> <p>2 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделаны более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи;</p> <p>1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более грубых ошибок;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок.</p> | |
|--|--|--|--|--|---|--|

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|---|
| зачет | Зачет проводится в письменной форме. Продолжительность – 120 минут. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. По результатам проверки зачетной работы и собеседования после подсчета суммы баллов, рассчитывается рейтинг обучающегося по | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

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

1. Вестник ЮУрГУ. Серия: Математика. Механика. Физика

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические рекомендации по организации СРС

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические рекомендации по организации СРС

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|---|---|
| 1 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Геворкян, П.С. Высшая математика. Интегралы, ряды, ТФКП, дифференциальные уравнения. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2007. — 272 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2161 |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Кудрявцев, Л.Д. Сборник задач по математическому анализу. Том 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость. [Электронный ресурс] / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 496 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2226 |
| 3 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Кудрявцев, Л.Д. Сборник задач по математическому анализу. Том 2. Интегралы. Ряды. [Электронный ресурс] / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 504 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2227 |
| 4 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Математика : сб. контрол. заданий для крупн. группы направлений 05.00.00 "Техн. науки" / А. Б. Самаров и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2017. - С. 189. Режим доступа: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000562160 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(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 | 708а (1) | мультимедийная аудитория оборудованная компьютером, мультимедийным проектором, настольной видеокамерой и экраном |

| | | |
|---------------------------------|------------|-----------------------|
| Практические занятия и семинары | 478 (3) | Основное оборудование |
|---------------------------------|------------|-----------------------|