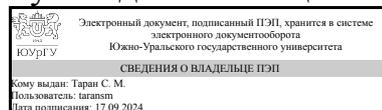


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



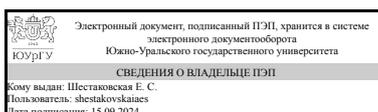
С. М. Таран

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.09.02 Математический анализ
для специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Вычислительная механика

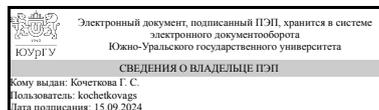
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 935

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



Е. С. Шестаковская

Разработчик программы,
к.пед.н., доцент



Г. С. Кочеткова

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 специалиста. 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 специалиста, 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-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей | Знает: Основные методы решения типовых задач математического анализа Умеет: Основные методы решения типовых задач математического анализа Имеет практический опыт: Решения типовых 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.32 Теория решения изобретательских задач, 1.О.09.03 Специальные главы математики |

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 |
| Подготовка к контрольным точкам Пк, Т | 62 | 24 | 38 |
| Подготовка к экзамену | 48 | 0 | 48 |
| Подготовка к зачету | 26 | 26 | 0 |
| Выполнение контрольных точек С | 41,25 | 21,75 | 19,5 |
| 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 | 20 | 10 | 10 | 0 |
| 2 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 30 | 14 | 16 | 0 |
| 3 | Функции нескольких переменных | 14 | 8 | 6 | 0 |
| 4 | Неопределенный интеграл | 24 | 10 | 14 | 0 |
| 5 | Определенный интеграл | 12 | 6 | 6 | 0 |
| 6 | Кратные и криволинейные интегралы | 30 | 16 | 14 | 0 |
| 7 | Дифференциальные уравнения | 30 | 16 | 14 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Понятие множества. Операции над множествами. Понятие окрестности точки. Функциональная зависимость. График функции. Сложная, обратная функция. Числовая последовательность. Определение предела последовательности | 2 |
| 2 | 1 | Предел функции. Свойства предела. Бесконечно малые и бесконечно большие функции | 2 |
| 3 | 1 | Раскрытие неопределенностей | 2 |
| 4 | 1 | Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых | 2 |
| 5 | 1 | Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Свойства | 2 |

| | | | |
|--------|---|---|---|
| | | функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений | |
| 6 | 2 | Производная функции, ее геометрический, экономический и механический смысл. Производная суммы, произведения и частного | 2 |
| 7 | 2 | Производная сложной функции. Производная обратной функции. Таблица производных | 2 |
| 8 | 2 | Производные функций, заданных неявно и параметрически. Дифференциал функции. Повторное дифференцирование | 2 |
| 9 | 2 | Основные теоремы о дифференцируемых функциях: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши | 2 |
| 10 | 2 | Интервалы монотонности функции. Точки экстремума. Необходимые и достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке | 2 |
| 11 | 2 | Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции | 2 |
| 12 | 2 | Асимптоты графиков функций. Общая схема исследования функции и построения графика | 2 |
| 13 | 3 | Функции нескольких переменных (основные понятия). Частные производные первого и второго порядков | 2 |
| 14 | 3 | Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Полный дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков | 2 |
| 15 | 3 | Экстремум функции нескольких переменных. Определение. Необходимое условие. Достаточное условие. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции в ограниченной области | 2 |
| 16 | 3 | Градиент, производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности | 2 |
| 17 | 4 | Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование | 2 |
| 18 | 4 | Метод внесения под знак дифференциала. Замена переменной. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе | 2 |
| 19, 20 | 4 | Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей | 4 |
| 21 | 4 | Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений | 2 |
| 22 | 5 | Определенный интеграл и его свойства. Основные свойства определенного интеграла. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла | 2 |
| 23 | 5 | Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Геометрические и физические приложения определенных интегралов | 2 |
| 24 | 5 | Несобственные интегралы | 2 |
| 33 | 6 | Двойной интеграл. Вычисление в декартовых координатах. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах | 2 |
| 34 | 6 | Геометрические приложения двойного интеграла к вычислению объемов. Физические приложения двойного интеграла | 2 |
| 35 | 6 | Понятие тройного интеграла. Вычисление в декартовых координатах. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах | 2 |
| 36 | 6 | Геометрические и физические приложения тройного интеграла | 2 |
| 37 | 6 | Криволинейные интегралы I рода. Вычисление, свойства, приложение. Задача о работе переменной силы | 2 |

| | | | |
|--------|---|---|---|
| 38 | 6 | Определение криволинейного интеграла II рода. Свойства криволинейного интеграла II рода. Вычисление. Формула Грина | 2 |
| 39 | 6 | Геометрические и физические приложения криволинейного интеграла | 2 |
| 40 | 6 | Обзор основных понятий курса. Т3 | 2 |
| 25 | 7 | Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными | 2 |
| 26 | 7 | Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка | 2 |
| 27 | 7 | Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах | 2 |
| 28 | 7 | Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка | 2 |
| 29 | 7 | Линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами | 2 |
| 30 | 7 | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Теорема о структуре общего решения. Метод вариации произвольных постоянных | 2 |
| 31, 32 | 7 | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью | 4 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Построение графиков основных элементарных функций, графики линейной и квадратичной функции. Построение областей на плоскости | 2 |
| 2 | 1 | Вычисление пределов. Т1 | 2 |
| 3, 4 | 1 | Вычисление пределов | 4 |
| 5 | 1 | Исследование функций на непрерывность. Пк1 | 2 |
| 6 | 2 | Вычисление производных. П1 | 2 |
| 7 | 2 | Вычисление производных. С1 | 2 |
| 8 | 2 | Вычисление производных функций, заданных неявно и параметрически | 2 |
| 9 | 2 | Правило Лопиталю. Пк2 | 2 |
| 10 | 2 | Интервалы монотонности функции. Точки экстремума функции. Выпуклость графика | 2 |
| 11 | 2 | Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Текстовые задачи. Т2 | 2 |
| 12 | 2 | Асимптоты. П2 | 2 |
| 13 | 2 | Полное исследование и построение графика функции | 2 |
| 14 | 3 | Область определения. Частные производные. Полный дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков | 2 |
| 15 | 3 | Экстремумы функций двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции. С2 | 2 |
| 16 | 3 | Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой ограниченной области П3. Пк4. С4 | 2 |
| 17 | 4 | Простейшие приемы интегрирования | 2 |
| 18 | 4 | Внесение под знак дифференциала | 2 |
| 19 | 4 | Внесение под знак дифференциала. Интегрирование функций, с квадратными трехчленами в знаменателе | 2 |
| 20 | 4 | Интегрирование по частям | 2 |

| | | | |
|----|---|---|---|
| 21 | 4 | Интегрирование рациональных дробей. Т1 | 2 |
| 22 | 4 | Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений. П1 | 2 |
| 23 | 4 | Вычисление неопределенных интегралов (повторение). С1. Пк1 | 2 |
| 24 | 5 | Вычисление определенного интеграла | 2 |
| 25 | 5 | Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объема тела вращения. Вычисление длины дуги. Физические приложения | 2 |
| 26 | 5 | Несобственные интегралы | 2 |
| 34 | 6 | Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах . С3 | 2 |
| 35 | 6 | Приложение двойного интеграла | 2 |
| 36 | 6 | Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах | 2 |
| 37 | 6 | Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах . Т2 | 2 |
| 38 | 6 | Приложения тройного интеграла | 2 |
| 39 | 6 | Криволинейные интегралы I рода | 2 |
| 49 | 6 | Криволинейные интегралы II рода. Независимость криволинейных интегралов II рода от пути интегрирования. Пк3. П3. С4 | 2 |
| 27 | 7 | Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными и уравнений приводящихся к ним. С2 | 2 |
| 28 | 7 | Решение линейных дифференциальных уравнений, уравнений Бернулли, однородных и приводящихся к ним | 2 |
| 29 | 7 | Решение дифференциальных уравнений в полных дифференциалах | 2 |
| 30 | 7 | Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка | 2 |
| 31 | 7 | Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений старших порядков с постоянными коэффициентами. Уравнение с правой частью специального вида. П2 | 2 |
| 32 | 7 | Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Т2 | 2 |
| 33 | 7 | Метод вариации произвольных постоянных. Пк2 | 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 контрольным точкам Пк, Т | ЭУМД, осн. лит. 1, главы I–X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1–7. | 1 | 24 |
| Подготовка к экзамену | ЭУМД, осн. лит. 1, главы V, VI, VIII–X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 6, 7. | 2 | 48 |
| Подготовка к контрольным точкам Пк, Т | ЭУМД, осн. лит. 1, главы I–X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1–7. | 2 | 38 |
| Подготовка к зачету | ЭУМД, осн. лит. 1, главы I–IV, VII; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1–5. | 1 | 26 |
| Выполнение контрольных точек С | ЭУМД, осн. лит. 1, главы I–X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1–7. | 2 | 19,5 |

| | | | |
|--------------------------------|---|---|-------|
| Выполнение контрольных точек С | ЭУМД, осн. лит. 1, главы I–X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1–7. | 1 | 21,75 |
|--------------------------------|---|---|-------|

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 | Пк1 | 0,16 | 16 | <p>Пк1 проводится на последнем практическом занятии по теме «Пределы и непрерывность». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 6 задач на вычисление пределов и одну задачу на исследование функции на непрерывность.</p> <p>Первый пять задач оцениваются 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 решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 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; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.</p> <p>Последняя задача оценивается от 0 до 4 баллов следующим образом: 4 балла – исследование проведено верно, график построен правильно; 3 балла – решение содержит не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения, или неверно построен график; 2 балла – задача содержится 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> | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-----|-------|----|--|-------|
| | | | | | | <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> | |
| 2 | 1 | Текущий контроль | Пк2 | 0,016 | 16 | <p>Пк2 проводится на практическом занятии после изучения тем «Вычисление производных» и «Правило Лопиталя». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 4 задачи по следующим темам: нахождение производных функций, заданных явно, неявно и параметрически, вычисление пределов с использованием правила Лопиталя.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 4 баллов следующим образом:</p> <p>4 балла – задача решена полностью правильно, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;</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> | зачет |
| 3 | 1 | Текущий контроль | Пк3 | 0,16 | 16 | <p>Пк3 проводится на последнем практическом занятии по теме «Полное исследование и построение графика функции». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 3 задачи по следующим темам: касательная и нормаль к графику функции, наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке, монотонность функции и точки экстремумов,</p> | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|----|------|--|---|-------|
| | | | | | <p>выпуклость графика и точки перегиба. Первые две задачи оцениваются от 0 до 4 баллов следующим образом:</p> <p>4 балла – задача решена полностью правильно, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;</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> <p>Третья задача оценивается от 0 до 8 баллов. Каждый верно выполненный пункт дает 1 балл:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Область определения. 2. Четность, периодичность. 3. Интервалы знакопостоянства, точки пересечения с координатными осями. 4. Точки разрыва. 5. Асимптоты. 6. Точки экстремума и интервалы монотонности. 7. Точки перегиба и интервалы выпуклости вверх (вниз). 8. Построен график. | | |
| 4 | 1 | Текущий контроль | T1 | 0,06 | 6 | <p>T1 проводится вторым на практическом занятии. Продолжительность – 10 минут. Она содержит две задачи на построение графиков и свойства элементарных функций. Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 3 балла. При оценке используется следующая шкала:</p> <p>3 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства;</p> <p>2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа;</p> | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|----|------|---|--|-------|
| | | | | | | 1 балл – в ответе содержатся более 3 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос. | |
| 5 | 1 | Текущий контроль | T2 | 0,06 | 6 | T2 проводится на практическом занятии после изучения темы «Исследование функций с помощью производных». Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение, формулу или свойства). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 3 балла. При оценке используется следующая шкала: 3 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа; 1 балл – в ответе содержатся более 3 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос. | зачет |
| 6 | 1 | Текущий контроль | T3 | 0,08 | 8 | T3 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: 8 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 7 за 80–89%, 6 за 70–79%, 5 за 60–69%, 4 за 50–59%, 3 за 40–49%, 2 за 30–39%, 1 за 20–29%, 0 за 0–19%. Если конспект неполный, то балл за контрольную точку T3 равен 0. | зачет |
| 7 | 1 | Текущий контроль | П1 | 0,04 | 4 | П1 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№1–5 первого 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 | зачет |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|----|------|---|--|-------|
| | | | | | | своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. | |
| 8 | 1 | Текущий контроль | П2 | 0,04 | 4 | П2 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№6–10 первого 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.). Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. | зачет |
| 9 | 1 | Текущий контроль | П3 | 0,04 | 4 | П3 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№11–16 первого 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.). Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. | зачет |
| 10 | 1 | Текущий контроль | С1 | 0,05 | 5 | С1 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. Контрольная точка содержит 5 задач по изученным в течение недель №№1–4 темам. Студент должен самостоятельно решить задачи, 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: | зачет |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|----|------|---|---|-------|
| | | | | | | 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 в остальных случаях. | |
| 11 | 1 | Текущий контроль | C2 | 0,05 | 5 | C2 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале 5 учебной недели. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце 8 недели текущего семестра. Контрольная точка содержит 5 задач по изученным в течение недель №№5–8 темам. Студент должен самостоятельно решить задачи, 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 в остальных случаях. | зачет |
| 12 | 1 | Текущий контроль | C3 | 0,05 | 5 | C3 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале 9 недели. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце 12 недели текущего семестра. Контрольная точка содержит 5 задач по пройденным в течение недель №№9–12 темам. Студент должен самостоятельно решить задачи, 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 | зачет |

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|--------|------|----|---|-------|
| | | | | | | грамотная, решение доведено до ответа; 0 баллов в остальных случаях. | |
| 13 | 1 | Текущий контроль | C4 | 0,05 | 5 | C4 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале 13 недели. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом на последней неделе текущего семестра. Контрольная точка содержит 5 задач по пройденным в течение недель №№13–16 темам. Студент должен самостоятельно решить задачи, 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 в остальных случаях. | зачет |
| 14 | 1 | Бонус | Бонус1 | - | 15 | Бонус выставляется за победу или участие в олимпиадах по математике. Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по математическим дисциплинам. Критерии оценивания: Зачтено: +15% за победу в олимпиаде международного уровня по математике; +10% за победу в олимпиаде российского уровня по математике; +10% за решение, оформление и объяснение решения задач повышенной сложности, предложенных преподавателем; +5% за победу в олимпиаде университетского уровня; +3% за победу в открытой командной олимпиаде ИЕТН по математике или за участие во втором туре олимпиады «Прометей»; +1% за участие в командной олимпиаде по математике или другой олимпиаде по математике университетского уровня; 0 в остальных случаях. | зачет |
| 15 | 1 | Промежуточная аттестация | Зачет | - | 40 | Зачетная работа выполняется студентом письменно и состоит в выполнении заданий из билета, который выдается студенту в начале зачета. | зачет |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|-----|------|---|--|---------|
| | | | | | <p>Билет содержит 5 задач базового уровня, которые оцениваются максимально в 3 балла, теоретический вопрос и 4 комплексные задачи, каждая из которых оценивается максимально в 5 баллов.</p> <p>Шкала оценивания задач базового уровня: 3 балла – задача решена верно, ошибок нет; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка; 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: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; 3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений.</p> <p>Шкала оценивания комплексных задач: 5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 4 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 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; 1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более грубых ошибок; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок.</p> | | |
| 16 | 2 | Текущий контроль | Пк4 | 0,16 | 16 | <p>Пк4 проводится на последнем практическом занятии по теме «Неопределенный интеграл».</p> | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|-----|------|---|---|---------|
| | | | | | <p>Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 6 задач на нахождение неопределенных интегралов.</p> <p>Первые две задачи оцениваются от 0 до 2 баллов следующим образом:</p> <p>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 решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;</p> <p>1 балл – 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>0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.</p> <p>Последние четыре задачи оцениваются 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> | | |
| 17 | 2 | Текущий контроль | Пк5 | 0,16 | 16 | <p>Пк5 проводится на последнем практическом занятии по теме «Дифференциальные уравнения».</p> <p>Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 4 задачи на решение дифференциальных уравнений первого и старших порядков.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 4 баллов следующим образом:</p> <p>4 балла – задача решена полностью правильно, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;</p> | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|-----|------|--|---|---------|
| | | | | | <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> | | |
| 18 | 2 | Текущий контроль | Пк6 | 0,16 | 16 | <p>Пк6 проводится на последнем практическом занятии по теме «Кратные и криволинейные интегралы».</p> <p>Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 4 задачи по следующим темам: вычисление двойного, тройного, криволинейных интегралов, их приложения.</p> <p>Каждая задача оценивается от 0 до 4 баллов следующим образом:</p> <p>4 балла – задача решена полностью правильно, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;</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> | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|----|------|---|---|---------|
| 19 | 2 | Текущий контроль | T4 | 0,06 | 6 | <p>T4 проводится на практическом занятии после изучения темы «Определение и свойства первообразной и неопределенного интеграла».</p> <p>Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение или свойства). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 3 балла.</p> <p>При оценке используется следующая шкала:</p> <p>3 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства;</p> <p>2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа;</p> <p>1 балл – в ответе содержатся более 3 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 |
| 20 | 2 | Текущий контроль | T5 | 0,06 | 6 | <p>T5 проводится на практическом занятии после изучения темы «Дифференциальные уравнения».</p> <p>Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение, формулу или свойства). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 3 балла.</p> <p>При оценке используется следующая шкала:</p> <p>3 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства;</p> <p>2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа;</p> <p>1 балл – в ответе содержатся более 3 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 |
| 21 | 2 | Текущий контроль | T6 | 0,08 | 8 | <p>T6 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: 8 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по</p> | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|----|------|---|---|---------|
| | | | | | | дисциплине, 7 за 80–89%, 6 за 70–79%, 5 за 60–69%, 4 за 50–59%, 3 за 40–49%, 2 за 30–39%, 1 за 20–29%, 0 за 0–19%. Если конспект неполный, то балл за контрольную точку Т3 равен 0. | |
| 22 | 2 | Текущий контроль | П4 | 0,04 | 4 | П4 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№1–5 второго 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.). 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 | 2 | Текущий контроль | П5 | 0,04 | 4 | П5 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№6–10 второго 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.). Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. | экзамен |
| 24 | 2 | Текущий контроль | П6 | 0,04 | 4 | П6 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№11–16 второго 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.). Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|----|------|---|--|---------|
| 25 | 2 | Текущий контроль | C5 | 0,05 | 5 | <p>C5 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале второго семестра. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце четвертой недели текущего семестра. Контрольная точка содержит 5 задач по изученным в течение недель №№1–5 темам. Студент должен самостоятельно решить задачи, 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 в остальных случаях.</p> | экзамен |
| 26 | 2 | Текущий контроль | C6 | 0,05 | 5 | <p>C6 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале 5 учебной недели. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце 8 недели текущего семестра. Контрольная точка содержит 5 задач по изученным в течение недель №№6–8 темам. Студент должен самостоятельно решить задачи, 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 в остальных случаях.</p> | экзамен |
| 27 | 2 | Текущий контроль | C7 | 0,05 | 5 | <p>C7 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале 9 недели. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно</p> | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|--------|------|----|--|---------|
| | | | | | | вне аудитории и сдается студентом в конце 12 недели текущего семестра. Контрольная точка содержит 5 задач по пройденным в течение недель №№9–12 темам. Студент должен самостоятельно решить задачи, 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 в остальных случаях. | |
| 28 | 2 | Текущий контроль | С8 | 0,05 | 5 | С8 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале 13 недели. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом на последней неделе текущего семестра. Контрольная точка содержит 5 задач по пройденным в течение недель №№13–16 темам. Студент должен самостоятельно решить задачи, 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 в остальных случаях. | экзамен |
| 29 | 2 | Бонус | Бонус2 | - | 15 | Бонус выставляется за победу или участие в олимпиадах по математике. Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по математическим дисциплинам. Критерии оценивания: Зачтено: +15% за победу в олимпиаде международного уровня по математике; +10% за победу в олимпиаде российского уровня по математике; +10% за решение, оформление и | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|---------|---|---|--|---------|
| | | | | | <p>объяснение решения задач повышенной сложности, предложенных преподавателем; +5% за победу в олимпиаде университетского уровня; +3% за победу в открытой командной олимпиаде ИЕТН по математике или за участие во втором туре олимпиады «Прометей»; +1% за участие в командной олимпиаде по математике или другой олимпиаде по математике университетского уровня; 0 в остальных случаях.</p> | | |
| 30 | 2 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 40 | <p>Экзаменационная работа выполняется студентом письменно и состоит в выполнении заданий из экзаменационного билета, который выдается студенту в начале экзамена.</p> <p>Экзаменационный билет содержит 5 задач базового уровня, которые оцениваются максимально в 3 балла, теоретический вопрос и 4 комплексные задачи, каждая из которых оценивается максимально в 5 баллов.</p> <p>Шкала оценивания задач базового уровня: 3 балла – задача решена верно, ошибок нет; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка; 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: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; 3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений.</p> <p>Шкала оценивания комплексных задач: 5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 4 балла – выбран правильный метод</p> | экзамен |

| | | | |
|---|---------------------------|---|--|
| | | форме | |
| 1 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Горлач, Б.А. Математический анализ. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 608 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4863 – Загл. с экрана. |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа. [Электронный ресурс] / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2010. – 736 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2660 – Загл. с экрана. |
| 3 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Евдокимова, Н. А. Математический анализ [Электронный ресурс] Ч. 2 : учеб. пособие / Н. А. Евдокимова, О. К. Сибатуллина, С. А. Шунайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ и методика преподавания математики ; ЮУрГУ. - Челябинск, 2016. - http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000551657 - Электрон. текстовые дан. |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|------------|--|
| Практические занятия и семинары | 120 (2) | большая доска |
| Лекции | 445 (2) | большая доска, хорошее освещение |
| Контроль самостоятельной работы | 624 (3) | нет |
| Экзамен | 120 (2) | нет |