



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)

Факультет информационных технологий

(наименование факультета/института)

Кафедра «Высшая математика»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ

**Первый проректор по учебной
работе и цифровизации**

В.А. Шкаберин

«21» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

«Математический анализ»

(наименование дисциплины)

**02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем**

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Технология программирования

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – бакалавриат

(уровень образования)

бакалавр

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

очная

(форма обучения)

2020

(год набора)

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины
«Математический анализ»

(наименование дисциплины)

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Технология программирования

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

| | | |
|--|-----------|-----------------|
| доцент | | В.М. Кобзев |
| (должность, ученая степень, ученое звание) | (подпись) | (И.О. Фамилия) |
| старший преподаватель | | А.О. Алейникова |
| (должность, ученая степень, ученое звание) | (подпись) | (И.О. Фамилия) |
| | | |
| (должность, ученая степень, ученое звание) | (подпись) | (И.О. Фамилия) |

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Высшая математика

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

« 22 » марта 2022 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

| | | |
|---------------------------------|-----------|-----------------|
| К.Т.Н., доцент | | А.И. Горелёнков |
| (ученая степень, ученое звание) | (подпись) | (И.О. Фамилия) |

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

Информатика и программное обеспечение

(наименование выпускающей кафедры)

| | | |
|---------------------------------|-----------|-----------------|
| К.Т.Н, доцент | | Д.И. Копелиович |
| (ученая степень, ученое звание) | (подпись) | (И.О. Фамилия) |

© Кобзев В.М., Алейникова А.О., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ..... | 5 |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС | 5 |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ | 6 |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 5.1. Структура дисциплины..... | 7 |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины..... | 7 |
| 5.3. Лекции | 8 |
| 5.4. Лабораторные работы | 12 |
| 5.5. Практические занятия | 13 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся | 17 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 18 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 18 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... | 19 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 20 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся | 20 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 20 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети..... | 20 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем | 21 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 21 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... | 21 |
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ..... | 22 |

| | |
|---|----|
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников | 22 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся | 25 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 26 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины | 26 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости | 27 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся | 28 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине..... | 29 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения | 29 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 30 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА | 30 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Математический анализ» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, профиль «Технология программирования».

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – формирование у обучающихся знаний, умений, позволяющих анализировать, моделировать и решать теоретические и практические задачи с широким использованием основных законов и методов математического анализа; развитие у студентов логического и алгоритмического мышления, математической интуиции, точности и обстоятельности аргументации.

Задачи дисциплины:

- изучение основных методов и алгоритмов математического анализа;
- установление связей изученного теоретического и практического материала с будущей профессиональной деятельностью;
- воспитание культуры мышления (строгости, последовательности, непротиворечивости и основательности в суждениях, в том числе и в повседневной жизни);
- развитие логического и алгоритмического мышления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы и реализуется на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции УК-1, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| Код и наименование компетенции | Индикаторы компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: |
|---|--|--|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. | Знать: – основные понятия, определения и свойства объектов дисциплины Уметь: – анализировать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов дисциплины |

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

[illegible]

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы | Трудоемкость, час. | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Всего | Семестр | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | А | В | С |
| 3.1. Экзамен, семестр | | 1,2 | | | | | | | | | | | |
| 3.2. Зачет, семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.3. Зачет с оценкой, семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.4. Курсовой проект (контроль), семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.5. Курсовая работа (контроль), семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр | | 1,2 | | | | | | | | | | | |
| 3.7. Контрольная работа (контроль), семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| Общая трудоемкость (10 з.е.) | 360 | 360 | | | | | | | | | | | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Трудоемкость, час. | | | | |
|---|--------------------|-----------|---------------------|----------------------|------------------------|
| | Всего | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Введение в математический анализ | 32 | 7 | | 7 | 18 |
| Дифференциальное исчисление функции одного переменного | 32 | 9 | | 9 | 18 |
| Функции нескольких переменных | 36 | 7 | | 7 | 18 |
| Неопределенный интеграл | 32 | 9 | | 9 | 18 |
| Определенный интеграл | 36 | 5 | | 5 | 18 |
| Кратные интегралы | 28 | 4 | | 4 | 18 |
| Комплексные числа | 26 | 3 | | 3 | 18 |
| Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений | 24 | 13 | | 13 | 18 |
| Ряды | 30 | 7 | | 7 | 16 |
| Итого | 288 | 64 | | 64 | 160 |

5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Код индикатора достижения компетенции | | | |
|---|--|--------|--------|--------|
| | УК-1.1 | УК-1.2 | УК-1.3 | УК-1.4 |
| Введение в математический анализ | + | + | + | + |
| Дифференциальное исчисление функции одного переменного | + | + | + | + |
| Функции нескольких переменных | + | + | + | + |
| Неопределенный интеграл | + | + | + | + |
| Определенный интеграл | + | + | + | + |
| Кратные интегралы | + | + | + | + |
| Комплексные числа | + | + | + | + |
| Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений | + | + | + | + |
| Ряды | + | + | + | + |

5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|----------------------------------|-----------------------------|--|-----------------------|
| 1 семестр | | | |
| Введение в математический анализ | Функции | 1. Функции и способы их задания. 2. Основные характеристики функции. 3. Обратная функция. 4. Сложная функция. 5. Элементарные функции. | 2 |
| | Числовые последовательности | 1. Числовые последовательности и их свойства. 2. Предел числовой последовательности. | 1 |
| | Предел функции | 1. Предел функции на бесконечности и в точке. 2. Свойства предела функции. 3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. 4. Сравнение бесконечно малых функций. 5. Первый и второй замечательные пределы. 6. Раскрытие некоторых неопределенностей. | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоем- кость, час. |
|--|---|--|----------------------------|
| | Непрерывность функции | 1. Непрерывность функции в точке. 2. Свойства функций, непрерывных в точке. 3. Точки разрыва, их классификация. 4. Свойства функций, непрерывных на отрезке. | 2 |
| Дифференциальное исчисление функции одного переменного | Производная функции | 1. Производная функции. 2. Дифференцируемость функции. 3. Геометрический и механический смысл производной. | 1 |
| | Нахождение производной функции | 1. Правила дифференцирования. 2. Таблица производных основных элементарных функций. 3. Логарифмическое дифференцирование. 4. Производные высших порядков. 5. Дифференцирование параметрически заданных функций. | 3 |
| | Дифференциалы функции | 1. Дифференциал функции и его геометрический смысл. 2. Дифференциалы высших порядков. | 1 |
| | Исследование функции при помощи производных | 1. Основные теоремы дифференциального исчисления. 2. Правило Бернулли-Лопиталя. 3. Формулы Тейлора и Маклорена. 4. Монотонность и экстремумы функции. 5. Выпуклость и точки перегиба функции. 6. Асимптоты графика функции. | 4 |
| Функции нескольких переменных | Функции двух переменных | 1. Основные понятия. 2. Предел функции. 3. Непрерывность функции. | 1 |
| | Производные и дифференциалы функции | 1. Частные производные функции и их геометрический смысл. 2. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. 3. Дифференцирование сложных функций. 4. Дифференцирование неявно заданных функций. 5. Производная по направлению. 6. Градиент функции. 7. Частные производные высших порядков. | 4 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоем- кость, час. |
|---------------------------------|---|---|----------------------------|
| | | 8. Дифференциалы высших порядков. | |
| | Исследование функции при помощи частных производных | 1. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 2. Экстремум функции двух переменных. | 2 |
| Неопределенный интеграл | Первообразная и неопределенный интеграл | 1. Первообразная. 2. Неопределенный интеграл и его свойства. 3. Табличные интегралы. | 2 |
| | Основные методы интегрирования | 1. Метод непосредственного интегрирования. 2. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной). 3. Метод интегрирования по частям. | 2 |
| | Интегрирование рациональных дробей | 1. Основные понятия о рациональных дробях. 2. Интегрирование простейших рациональных дробей. 3. Интегрирование рациональных дробей. | 2 |
| | Интегрирование тригонометрических функций | 1. Использование тригонометрических преобразований. 2. Универсальная тригонометрическая подстановка. | 2 |
| | Интегрирование иррациональных функций | 1. Дробно-линейная подстановка. 2. Тригонометрические подстановки. | 1 |
| 2 семестр | | | |
| Определенный интеграл | Определенный интеграл | 1. Определенный интеграл и его свойства. 2. Формула Ньютона-Лейбница. 3. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. | 2 |
| | Геометрические приложения определенного интеграла | 1. Вычисление площади плоской фигуры. 2. Вычисление объема тела вращения. 3. Вычисление длины дуги кривой. | 2 |
| | Несобственные интегралы | 1. Несобственные интегралы 1-го рода. 2. Несобственные интегралы 2-го рода. | 1 |
| Кратные интегралы | Двойной интеграл | 1. Определение и свойства двойного интеграла. 2. Вычисление двойного интеграла. 3. Замена переменных в двойном | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|---|---|---|-----------------------|
| | | интеграле. | |
| | Приложения двойного интеграла | 1. Геометрические приложения двойного интеграла. 2. Механические приложения двойного интеграла. | 2 |
| Комплексные числа | Комплексные числа | 1. Понятие комплексного числа. 2. Изображение комплексного числа. 3. Модуль и аргумент комплексного числа. 4. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. | 1 |
| | Действия над комплексными числами | 1. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. 2. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. 3. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. | 2 |
| Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений | Основные понятия о дифференциальных уравнениях первого порядка | 1. Основные понятия. 2. Общее и частное решения дифференциального уравнения первого порядка. 3. Задача Коши | 1 |
| | Дифференциальные уравнения первого порядка | 1. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. 2. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. 3. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. | 3 |
| | Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка | 1. Основные понятия о дифференциальных уравнениях высших порядков. 2. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. | 2 |
| | Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков | 1. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков. 2. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами. | 2 |
| | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения | 1. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. | 1 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоем- кость, час. |
|---------------------------------|---|--|----------------------------|
| | высших порядков | 2. Структура общего решения. 3. Интегрирование линейных неоднородных дифференциальных уравнений высших порядков методом вариации произвольных постоянных. | |
| | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида | 1. Интегрирование линейных неоднородных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. | 2 |
| | Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. | 1. Основные понятия о системах дифференциальных уравнений. 2. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. | 2 |
| Ряды | Числовые ряды | 1. Числовые ряды и их свойства. 2. Необходимый признак сходимости числового ряда. 3. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. | 2 |
| | Знакопеременные и знакочередующиеся ряды | 1. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. 2. Свойства абсолютно сходящихся рядов. 3. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. | 1 |
| | Степенные ряды | 1. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. 2. Ряды Тейлора и Маклорена. 3. Разложение функций в степенные ряды. | 2 |
| | Ряды Фурье | 1. Ряд Фурье. 2. Разложение в ряд Фурье функций | 2 |

5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 1 – Тематика лабораторных работ

| Наименование темы дисциплины | Тема лабораторной работы | Трудоем- кость, час. |
|---------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| — | — | — |
| Итого | — | — |

5.5. Практические занятия

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоем- кость, час. |
|--|--------------------------------|--|----------------------------|
| 1 семестр | | | |
| Введение в математический анализ | Функции | 1. Функции и способы их задания. 2. Основные характеристики функции. 3. Обратная функция. 4. Сложная функция. 5. Элементарные функции. | 2 |
| | Числовые последовательности | 1. Числовые последовательности и их свойства. 2. Предел числовой последовательности. | 1 |
| | Предел функции | 1. Предел функции на бесконечности и в точке. 2. Свойства предела функции. 3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. 4. Сравнение бесконечно малых функций. 5. Первый и второй замечательные пределы. 6. Раскрытие некоторых неопределенностей. | 2 |
| | Непрерывность функции | 1. Непрерывность функции в точке. 2. Свойства функций, непрерывных в точке. 3. Точки разрыва, их классификация. 4. Свойства функций, непрерывных на отрезке. | 2 |
| Дифференциальное исчисление функции одного переменного | Производная функции | 1. Производная функции. 2. Дифференцируемость функции. 3. Геометрический и механический смысл производной. | 1 |
| | Нахождение производной функции | 1. Правила дифференцирования. 2. Таблица производных основных | 3 |

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоемкость, час. |
|---------------------------------|---|---|-----------------------|
| | | элементарных функций. 3. Логарифмическое дифференцирование. 4. Производные высших порядков. 5. Дифференцирование параметрически заданных функций. | |
| | Дифференциалы функции | 1. Дифференциал функции и его геометрический смысл. 2. Дифференциалы высших порядков. | 1 |
| | Исследование функции при помощи производных | 1. Основные теоремы дифференциального исчисления. 2. Правило Бернулли-Лопиталья. 3. Формулы Тейлора и Маклорена. 4. Монотонность и экстремумы функции. 5. Выпуклость и точки перегиба функции. 6. Асимптоты графика функции. | 4 |
| Функции нескольких переменных | Функции двух переменных | 1. Основные понятия. 2. Предел функции. 3. Непрерывность функции. | 1 |
| | Производные и дифференциалы функции | 1. Частные производные функции и их геометрический смысл. 2. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. 3. Дифференцирование сложных функций. 4. Дифференцирование неявно заданных функций. 5. Производная по направлению. 6. Градиент функции. 7. Частные производные высших порядков. 8. Дифференциалы высших порядков. | 4 |
| | Исследование функции при помощи частных производных | 1. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 2. Экстремум функции двух переменных. | 2 |
| Неопределенный интеграл | Первообразная и неопределенный интеграл | 1. Первообразная. 2. Неопределенный интеграл и его свойства. 3. Табличные интегралы. | 2 |
| | Основные методы интегрирования | 1. Метод непосредственного интегрирования. 2. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной). | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоемкость, час. |
|---------------------------------|---|--|-----------------------|
| | | 3. Метод интегрирования по частям. | |
| | Интегрирование рациональных дробей | 1. Основные понятия о рациональных дробях. 2. Интегрирование простейших рациональных дробей. 3. Интегрирование рациональных дробей. | 2 |
| | Интегрирование тригонометрических функций | 1. Использование тригонометрических преобразований. 2. Универсальная тригонометрическая подстановка. | 2 |
| | Интегрирование иррациональных функций | 1. Дробно-линейная подстановка. 2. Тригонометрические подстановки. | 1 |
| 2 семестр | | | |
| Определенный интеграл | Определенный интеграл | 1. Определенный интеграл и его свойства. 2. Формула Ньютона-Лейбница. 3. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. | 2 |
| | Геометрические приложения определенного интеграла | 1. Вычисление площади плоской фигуры. 2. Вычисление объема тела вращения. 3. Вычисление длины дуги кривой. | 2 |
| | Несобственные интегралы | 1. Несобственные интегралы 1-го рода. 2. Несобственные интегралы 2-го рода. | 1 |
| Кратные интегралы | Двойной интеграл | 1. Определение и свойства двойного интеграла. 2. Вычисление двойного интеграла. 3. Замена переменных в двойном интеграле. | 2 |
| | Приложения двойного интеграла | 1. Геометрические приложения двойного интеграла. 2. Механические приложения двойного интеграла. | 2 |
| Комплексные числа | Комплексные числа | 1. Понятие комплексного числа. 2. Изображение комплексного числа. 3. Модуль и аргумент комплексного числа. 4. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. | 1 |

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоемкость, час. |
|---|---|--|-----------------------|
| | Действия над комплексными числами | 1. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. 2. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. 3. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. | 2 |
| Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений | Основные понятия о дифференциальных уравнениях первого порядка | 1. Основные понятия. 2. Общее и частное решения дифференциального уравнения первого порядка. 3. Задача Коши | 1 |
| | Дифференциальные уравнения первого порядка | 1. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. 2. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. 3. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. | 3 |
| | Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка | 1. Основные понятия о дифференциальных уравнениях высших порядков. 2. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. | 2 |
| | Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков | 1. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков. 2. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами. | 2 |
| | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков | 1. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. 2. Структура общего решения. 3. Интегрирование линейных неоднородных дифференциальных уравнений высших порядков методом вариации произвольных постоянных. | 1 |
| | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида | 1. Интегрирование линейных неоднородных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|---|---|--------------------|
| | вида | | |
| | Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. | 1. Основные понятия о системах дифференциальных уравнений. 2. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. | 2 |
| Ряды | Числовые ряды | 1. Числовые ряды и их свойства. 2. Необходимый признак сходимости числового ряда. 3. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. | 2 |
| | Знакопеременные и знакочередующиеся ряды | 1. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. 2. Свойства абсолютно сходящихся рядов. 3. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. | 1 |
| | Степенные ряды | 1. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. 2. Ряды Тейлора и Маклорена. 3. Разложение функций в степенные ряды. | 2 |
| | Ряды Фурье | 1. Ряд Фурье. 2. Разложение в ряд Фурье функций | 2 |

5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

| Наименование темы дисциплины | Вопросы для самостоятельного изучения темы |
|---|--|
| Дифференциальное исчисление функции одного переменного | 1. Векторная функция скалярного аргумента. |
| Функции нескольких переменных | 1. Условный экстремум функции нескольких переменных. |
| Комплексные числа | 1. Функции комплексной переменной. |
| Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений | 1. Дифференциальные уравнения Бернулли. |
| Ряды | 1. Приближенное вычисление значений функции. 2. Приближенное вычисление определенных интегралов. 3. Приближенное решение дифференциальных уравнений: способ последовательного дифференцирования, способ неопределенных коэффициентов |

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено выполнение расчетно-графической работы (РГР).

Выполнение РГР/курсовое проектирование осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Математический анализ» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

| Вид учебной работы | Форма текущего контроля успеваемости | Периодичность осуществления |
|------------------------------------|---|-----------------------------|
| Практические занятия | Устный опрос, экспресс-тестирование, проверка домашнего задания | На практическом занятии |
| Самостоятельная работа обучающихся | Проверка индивидуальных заданий РГР | В течение семестра |

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме **экзамена**, проводимого в **письменной** форме. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 10).

Таблица 10 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

| Вид учебной работы | Применяемые образовательные технологии |
|--------------------------------------|---|
| Лекции | Объяснительно-иллюстрационная (традиционная) модель обучения. Проблемная лекция. Лекция-визуализация. |
| Практические занятия | Решение практических задач. Тестирование. |
| Самостоятельная работа обучающихся | Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение расчетно-графической работы. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену/зачету. |
| Консультации | Управление процессом освоения учебной информации, применения знаний на практике, поиска новой учебной информации |
| Промежуточная аттестация обучающихся | Экзамен /зачет (в устной и письменной форме). |

7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- методические указания для выполнения расчетно-графической работы;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Математический анализ».

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Золотухина Е. С., Сычева Н.В. Высшая математика: алгебра и геометрия. Введение в математический анализ: учеб. пособие. - Брянск: БГТУ, 2020. – 92 с. - ISBN - 978-5-907271-43-2.

2. Сычева Н.В., Золотухина Е. С. Высшая математика: дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных: учеб. пособие. - Брянск: БГТУ, 2020. – 124 с. - ISBN 978-5-907271-44-9.

3. Сычева Н.В., Золотухина Е. С. Высшая математика: комплексные числа, дифференциальные уравнения, ряды: учеб. пособие. - 2021. – 95 с. - ISBN 978-5-907570-01-6.

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Геворкян, Э.А. Математика. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Э.А. Геворкян, А.Н. Малахов. – Электрон. текстовые данные. – М.: Евразийский открытый институт, 2010. – 344 с. – 978-5-374-00369-7. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10715.html>.

2. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике / Д.Т. Письменный. – М.: Айрис-пресс, 2007. – 602 с.

3. Бугров, Я.С. Дифференциальное и интегральное исчисление: учеб. для вузов / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. – М.: Наука, 1984. – 432 с.

4. Бугров, Я.С. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного: учеб. для вузов / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. – М.: Наука, 1985. – 464 с.

5. Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие для втузов / В.П. Минорский. – М.: Физматлит, 2003. – 336 с.

б) дополнительная литература

1. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для втузов / Н.С. Пискунов. – М.: Наука, 1985. – Т. 1. – 432 с.

2. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для втузов / Н.С. Пискунов. – М.: Наука, 1985. – Т. 2. – 560 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

- 1). Сайт научной библиотеки БГТУ (<https://libri.tu-bryansk.ru>)
- 2). Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
- 3). Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).

4). Электронно-библиотечная система ИД «Гребенников» (<https://grebennikon.ru>).

5). Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем

- 1). Операционная система класса Microsoft Windows.
- 2). Пакет офисных прикладных программ OpenOffice или Microsoft Office.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;
- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);
- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

– материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);
- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

Организация теоретического обучения предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в

частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный поиск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Организация практических занятий по дисциплине направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;
- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего

практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

Организация лабораторных занятий по дисциплине направлена на следующие цели и задачи:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Порядок подготовки лабораторного занятия:

- изучение требований программы дисциплины;
- формулировка цели и задач лабораторного занятия;
- разработка плана проведения лабораторного занятия;
- подбор содержания лабораторного занятия;
- разработка необходимых для лабораторного занятия инструкционных карт;
- моделирование лабораторного занятия;
- проверка специализированной лаборатории на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, требованиям по безопасности и технической эстетике;
- проверка количества лабораторных мест, необходимых и достаточных для достижения поставленных целей обучения;
- проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий на соответствие требованиям программы дисциплины.

Формы проведения лабораторных занятий:

- фронтальная;
- по циклам;
- индивидуальная;
- смешанная (комбинированная).

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

- на основе рецептурных действий обучающихся, когда они проявляют умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в руководстве по лабораторному практикуму;
- на основе частично поисковых действий, когда обучающиеся могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;
- на основе активных творческих действий обучающихся, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия пе-

дагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль, выполнение расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы.

Выполнение РГР/курсового проекта/курсовой работы по дисциплине предусматривает информирование студентов о ее целях, структуре, выдачу методических указаний и задания, разъяснения по выбору варианта, ознакомление с порядком и сроками сдачи готовых материалов, проведение индивидуальных консультаций и разъяснение отдельных вопросов при необходимости.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к зачету / экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 11).

Таблица 11 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося |
|----------------------|---|
| Лекции | Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия. |
| Практические занятия | Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов |

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося |
|---|--|
| | к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др. |
| Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта | Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений |
| Выполнение расчетно-графической работы | При выполнении расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор варианта РГР/темы курсовой работы/курсового проекта, подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела/решения практических задач, проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам. Выполненная работа передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей работы с учетом требований и замечаний преподавателя. |
| Подготовка к зачету / экзамену | При подготовке к зачету/экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др. |

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

| Код индикатора достижения компетенции | Оценочные средства текущего контроля успеваемости | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся |
|--|---|--|
| УК-1.1 | 1. Устные опросы. 2. Экспресс-тестирование. 3. Проверка домашнего задания. 4. Проверка индивидуальных заданий расчетно-графической работы. | Вопросы и задачи к экзамену |
| УК-1.2 | 1. Устные опросы. 2. Экспресс-тестирование. 3. Проверка домашнего задания. 4. Проверка индивидуальных заданий расчетно-графической работы. | Вопросы и задачи к экзамену |
| УК-1.3 | 1. Устные опросы. | Вопросы и задачи к экзамену |

| Код индикатора достижения компетенции | Оценочные средства текущего контроля успеваемости | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся |
|---------------------------------------|---|---|
| | 2. Экспресс-тестирование. 3. Проверка домашнего задания. 4. Проверка индивидуальных заданий расчетно-графической работы. | |
| УК-1.4 | 1. Устные опросы. 2. Экспресс-тестирование. 3. Проверка домашнего задания. 4. Проверка индивидуальных заданий расчетно-графической работы. | Вопросы и задачи к экзамену |

12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине

| Оценка | Оцениваемые параметры |
|-----------|---|
| «отлично» | Теоретический вопрос раскрыт полностью без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. На защите ответ обучающегося полный и правильный. Обучающийся способен изложить |

| Оценка | Оцениваемые параметры |
|-----------------------|--|
| | решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал. |
| «хорошо» | Теоретический вопрос раскрыт на достаточно высоком уровне без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. Имеются незначительные недочеты в определении единиц измерения, точности вычислений и т.п. На защите ответ обучающегося в целом полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал. |
| «удовлетворительно» | Теоретический вопрос раскрыт на достаточном уровне, без существенных смысловых и логических ошибок. Задание решено верно, но имеются значительные недочеты в его решении, связанные с неполнотой ответа, с правильным исчислением одних данных и неверным – других и пр. На защите ответ неполный. Обучающийся способен четко изложить решение задания, но допускает неточности в формулировке собственных выводов и анализе основных показателей. В неполном объеме представлен графический материал. |
| «неудовлетворительно» | Теоретический вопрос не раскрыт или раскрыт не полностью при наличии разного рода неточностей и ошибок. Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответами, с неправильным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме. |

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета / экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 14.

Таблица 24 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|-------------------------------|---|
| Высокий (зачтено / «отлично») | Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. |

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|---|--|
| Повышенный (зачтено / «хорошо») | Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. |
| Базовый (зачтено / «удовлетворительно») | Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. |

12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (зачета / экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Характеристика результатов обучения |
|---|---|
| Зачтено / «Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены |
| Зачтено / «Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями |
| Зачтено / «Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки |
| Не зачтено / «Неудовлетворительно» (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения |

| Оценка | Характеристика результатов обучения |
|--------|-------------------------------------|
| | учебных заданий |

12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Математический анализ», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования (edu.tu-bryansk.ru), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Математический анализ».

13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.