МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по образовательной деятельности  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Г. Шубаева  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_г. |

***Математический анализ***

**Рабочая программа дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки/ *Специальность* | *38.03.01 Экономика* |
| Направленность (профиль) программы/  *Специализация* | *Математическое моделирование и анализ данных в экономике* |
| Уровень высшего образования | *Бакалавриат* |
| Форма обучения | *очная* |
| Год набора | *2024* |

Составитель*(и)*:

|  |
| --- |
| д.техн.н, Фридман Григорий Морицович |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Часов по учебному плану | 324 | **Виды контроля в семестрах:**   |  | | --- | | Экзамен: семестр 1 | | Экзамен: семестр 2 | |
| в том числе: |  |
| контактная работа | 144 |
| самостоятельная работа | 108 |
| практическая подготовка | 0 |
| часов на контроль | 72 |

**Распределение часов дисциплины:**

|  |  |
| --- | --- |
| Семестр: | 1,2 |
| Вид занятий | Часы |
| Лекционные занятия | 74 |
| Практические занятия | 70 |
| Лабораторные работы |  |
| **Итого аудиторных часов** | **144** |
| Самостоятельная работа | 108 |
| Часы на контроль | 72 |
| **Итого академических часов** | **324** |
| **Общая трудоемкость в зачетных единицах** | **9** |

Санкт-Петербург

2024

**СОДЕРЖАНИЕ**

[**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** 3](#_Toc83656871)

[**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** 3](#_Toc83656872)

[**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ** 3](#_Toc83656873)

[**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\*** 4](#_Toc83656874)

[**5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** 6](#_Toc83656875)

[**5.1 Рекомендуемая литература** 6](#_Toc83656876)

[**5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства** 6](#_Toc83656877)

[**5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)** 7](#_Toc83656878)

[**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** 7](#_Toc83656879)

[**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ** 9](#_Toc83656880)

[**8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ** 10](#_Toc83656881)

[**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** 12](#_Toc83656882)

[**1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации** 12](#_Toc83656883)

[**1.2 Темы письменных работ** 13](#_Toc83656884)

[**1.3 Контрольные точки** 14](#_Toc83656885)

[**1.4 Другие объекты оценивания** 14](#_Toc83656886)

[**1.5 Самостоятельная работа обучающегося** 14](#_Toc83656887)

[**1.6 Шкала оценивания результата** 14](#_Toc83656888)

# **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Цель:** | Изложить необходимый математический аппарат и привить бакалаврам навыки его использования при анализе и решении профессиональных задач. |

# **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Б1.О Математический анализ относится к обязательной части Блока 1.

# **3.** **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

| **Код и наименование компетенции выпускника** | **Код и наименование индикатора достижения компетенций** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 - Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи | Знать: основные математические понятия, используемые при создании математических моделей социально-экономических процессов  Уметь: применять методы математического моделирования для анализа социально-экономических процессов.  Владеть: математическими инструментами, применяемыми для анализа социально-экономических задач. |
| ОПК-1 - Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач; | ОПК-1.1 - Применяет математический аппарат для решения типовых экономических задач | Знать: основные понятия и инструменты математического анализа, необходимые для решения экономических задач. Воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты (определения, теоремы, формулы, методы решения задач)  Уметь: решать типовые задачи по математическому анализу, необходимые для исследования экономико-математических моделей; применять математические методы для анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении экономических задач; проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.  Владеть: навыками построения и исследования функциональных зависимостей, возникающих при изучении различных экономических систем. |

# **4.** **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер и наименование тем и/или разделов/тем** | **Содержание дисциплины** | | **Объем дисциплины**  **(академические часы)** | | | | |
| **Контактная работа** | | | | **СРО** |
| **ЗЛТ** | | **ПЗ** | **ЛР** |
| Тема 1. Числовые последовательности | Множества и операции над множествами. Определение и свойства числовой последовательности. Арифметические операции над последовательностями. Предел числовой последовательности. Сходящаяся последовательность. Свойства пределов. Теорема о сходимости монотонной ограниченной последовательности. Бесконечно малая и бесконечно большая числовая последовательность. Свойства пределов, связанные с арифметическими операциями над последовательностями. Число е. | | 6 | | 4 |  | 14 |
| Тема 2. Предел функции одной переменной | Основные понятия, связанные с функциями. Основные элементарные функции. Арифметические операции над функциями. Сложная функция. Элементарные функции. Определения предела функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Односторонние пределы. Свойства пределов функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Свойства пределов, связанные с арифметическими операциями над функциями. Замечательные пределы. | | 6 | | 6 |  | 14 |
| Тема 3. Непрерывные функции | Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. | | 6 | | 4 |  | 12 |
| Тема 4. Производная функции в точке | Определение производной функции в точке. Геометрический и механический смысл производной. Производная в экономике. Правила вычисления производных, связанные с арифметическими действиями над функциями. Производная сложной и обратной функций. Таблица производных. Производные высших порядков. Логарифмическая производная. | | 8 | | 6 |  | 14 |
| Тема 5. Дифференцируемые функции одной переменной | Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Необходимое условие дифференцируемости функции в точке. Связь дифференцируемости и существования конечной производной. Приближенные вычисления при помощи дифференциала. | | 6 | | 4 |  | 14 |
| Тема 6. Основные теоремы о дифференцируемых функциях одной переменной | Теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, теорема Коши, правило Лопиталя. Формулы Тейлора и Маклорена для n раз дифференцируемых функций. Формулы Маклорена для элементарных функций. Приближенные вычисления с помощью формул Тейлора, оценка точности. | | 4 | | 4 |  | 12 |
| Тема 7. Монотонность и экстремумы функции одной переменной | Монотонные функции. Признаки монотонности. Точки стационарности. Локальные экстремумы функции одной переменной. Признаки существования локального экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. | | 4 | | 6 |  | 4 |
| Тема 8. Выпуклые функции одной переменной | Определение и признаки выпуклости дифференцируемой функции. Точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Исследование функции и построение графика. | | 6 | | 6 |  | 2 |
| Тема 9. Интегрирование функции одной переменной | Первообразная функция и ее свойства. Неопределенный интеграл. Таблица неопределенных интегралов. Основные методы вычисления неопределенного интеграла. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Основные методы вычисления определенного интеграла. Несобственные интегралы. Применение определенных интегралов. | | 8 | | 8 |  | 4 |
| Тема 10. Предел и непрерывность функций нескольких переменных | Определение функции n переменных. График и линии уровня функции двух переменных. Предел функции n переменных. Непрерывность в точке и непрерывность на множестве. Свойства непрерывных функций нескольких переменных. | | 2 | | 4 |  | 4 |
| Тема 11. Дифференцирование функций нескольких переменных | Частные производные функции n переменных. Вычисление частных производных. Дифференцируемость функций n переменных. Полный дифференциал, его геометрический смысл. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала. Условия дифференцируемости функции n переменных. Частная производная сложной функции. Частные производные высших порядков, свойство смешанных производных. Производная функции по направлению. Градиент функции и его свойства. | | 6 | | 6 |  | 4 |
| Тема 12. Выпуклость и локальные экстремумы функций нескольких переменных | Локальные экстремумы функции нескольких переменных. Условия существования локального экстремума. Понятие об условном экстремуме и методе множителей Лагранжа. Задача нахождения наибольшего и наименьшего значения функции двух переменных в заданной области. | | 4 | | 4 |  | 2 |
| Тема 13. Дифференциальные уравнения первого порядка | Дифференциальные уравнения, основные понятия. Задача Коши, общее и частное решение дифференциального уравнения первого порядка. Интегрирование основных типов дифференциальных уравнений первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнение Бернулли). | | 4 | | 4 |  | 4 |
| Тема 14. Дифференциальные уравнения второго порядка | Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Однородное линейное дифференциальное уравнение, структура его общего решения. Однородное линейное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами. Структура общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения. Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами для некоторых типов правой части. Понятие о методе вариации произвольных постоянных. | | 4 | | 4 |  | 4 |
| **Контроль:** | | | | | | | **72** |
| **Всего по дисциплине:** | | **74** | | **70** | | **0** | **108** |

\*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

# **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **5.1 Рекомендуемая литература**

|  |  |
| --- | --- |
| **Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)** | **Электронные ресурсы** |
| Высшая математика для экономистов : учебник / [Н.Ш.Кремер и др.] ; под ред. Н.Ш.Кремера .— 3-е изд. — Москва : ЮНИТИ. Дана, 2014 .— 479 с. — Имеются другие года издания. — Сведения также доступны по Интернету: ЭБС Знаниум. | [https://znanium.com/catalog/document?pid=1028709](https://znanium.com/catalog/document?pid=1028709%20%20%20) |
| Красс М.С. Математика в экономике. Базовый курс : Учебник для бакалавров / Красс М. С. — 2-е изд., испр. и доп .— Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2022 .— 470 с. | [https://urait.ru/bcode/507471](https://urait.ru/bcode/507471%20%20) |
| Баврин И.И. Математический анализ : Учебник и практикум / Баврин И. И. — 2-е изд., испр. и доп .— Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2022 .— 327 с. | [https://urait.ru/bcode/507814](https://urait.ru/bcode/507814%20%20) |
| Сборник тестовых заданий по математическому анализу / [авт.-сост.: Г.В.Савинов и др.] .— Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2017 .— 59 с. — Сведения доступны также по Интернету: opac.unecon.ru . | [https://opac.unecon.ru/elibrar ... %D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9.pdf](https://opac.unecon.ru/elibrar%20...%20B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9.pdf%20%20) |

## **5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства**

|  |
| --- |
| - 7-Zip |
| - LibreOffice |
| - ОС Альт образование 10 |
| - Wolfram Mathematica |

## **5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)**

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Наименование СПБД/ ИСС** |
| 1. | Электронная библиотека Grebennikon.ru – [www.grebennikon.ru](http://www.grebennikon.ru) |
| 2. | Научная электронная библиотека eLIBRARRY – www.elibrary.ru |
| 3. | Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru |
| 4. | База данных ПОЛПРЕД Справочники – [www.polpred.com](http://www.polpred.com) |
| 5. | База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary  [www.oecd-ilibrary.org](http://www.oecd-ilibrary.org) |
| 6. | Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс  СПбГЭУ или www.consultant.ru) |
| 7. | Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru) |
| 8. | Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс  СПбГЭУ или www.kodeks.ru) |
| 9. | Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru |
| 10. | Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru |
| 11. | Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – [www.znanium.com](http://www.znanium.com) |
| 12. | Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru |

# **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование учебных аудиторий, перечень** | **Адрес (местоположение) учебных аудиторий** |
| Ауд. 2009 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 122 посадочных мест (стол учебный 61 шт., стульев 122 шт.), рабочее место преподавателя, стол м/м, тумба 1 шт., доска меловая 1 шт. (3-х секционная), кафедра 1 шт., тумба 1 шт., кафедра 1 шт., стул 2 шт., Компьютер Intel i3-2100 2.4 Ghz /4Gb/500Gb/Acer V193 19" - 1 шт., Звуковой проектор Yamaha YSP-3000 - 1 шт., Подвес проектора с площ.д/камеры - 1 шт., Экран проекционный draper - 1 шт., Мультимедийный проектор Тип 2 Panasonic PT-VX610Е - 1 шт., Кронштейн потолочный Screen Media D1 - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р» |
| Ауд. 2045 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 78 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая (3-х секционная) - 1 шт., кафедра - 1 шт., стульев - 2 шт. Переносной мультимедийный комплект: Ноутбук HP 250 G6 1WY58EA, Мультимедийный проектор LG PF1500G. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р» |
| Ауд. 2056 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 88 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая (3-х секционная) - 1 шт., кафедра - 1 шт., стол - 2 шт., стул - 2 шт., Компьютер Intel core i5-x4-4460/8Gb/1Тб/Samsung s23e200 23") - 1 шт., Мультимедийный проектор Panasonic PT-VX610Е - 1 шт., Экран с электроприводом ScreenMedia Champion 244х183см SCM-4304 - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р» |
| Ауд. 2064 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 90 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая (3-х секционная) - 1 шт., кафедра - 1 шт., стол - 1 шт., стул - 2 шт., Компьютер Intel i3-2100 2.4 Ghz/500/4/Acer V193 19" - 1 шт., Колонки Hi-Fi PRO MASK6T-W (2 шт.) - 1 шт., Микшер-усилитель АА-120 Roxton - 1 шт., Микшер усилитель ТА-1120-1 шт. в комплекте с Behringer XM8500 ULTRAVOICE - 1 шт., Экран с электроприводом ScreenMedia Champion 244х183см (SCM-4304) - 1 шт., Проектор NEC М350 Х с дополн. компл. - 1 шт., Стол преподавателя размер столешницы 1200\*750мм - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р» |
| Ауд. 2034 Компьютерный класс (для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) с применением вычислительной техники). Оборудован мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 25 посадочных мест, рабочее место преподавателя (стол 1шт., кресло 1шт.), доска маркерная 1 шт., вешалки стойки 2шт., стульев 3шт.Компьютер I5-7400/8Gb/1Tb/DELL S2218H - 21 шт., Сетевой коммутатор Cisco WS-C2960-48TT-L (Catalyst2960) 48портов 10/100Мбит/с+2п - 1 шт., Коммутатор Cisco Catalyst 2960 24 WS-C2960-24PC-L - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р» |

# **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться со следующими документами:

* учебно-методической документацией;
* локальными нормативными актами, регламентирующими основные вопросы организации и осуществления образовательной деятельности, в том числе регламентирующие порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;
* графиком консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава.

Уровень и глубина освоения дисциплины определяются активной и систематической работой обучающихся на лекционных занятиях, занятиях семинарского типа, выполнением самостоятельной работы, в том числе в части выделения наиболее значимых и актуальных проблем для дальнейшего изучения. Особым условием качественного освоения дисциплины является эффективная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком учебного процесса.

При подготовке к учебным занятиям обучающимся предоставляется возможность посещения консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава СПбГЭУ согласно расписанию, установленному в графике консультаций.

Аудиторная и внеаудиторная работа обучающихся должна быть направлена на формирование:

* фундаментальных основ мировоззрения обучающихся и естественнонаучного познания;
* базисных знаний, соответствующих направлению подготовки и заявленной профессиональной области, формирующих целевую и профессиональную основу для подготовки кадров;
* профессиональных компетенций ориентированных на удовлетворение потребностей рынка труда;
* индивидуальной траектории посредством освоения уникального набора профессиональных компетенций дополняющих компетентностную модель обучающегося, за счет ориентации на конкретные профессиональные специализированные области знаний, определяемые представителями рынка труда;
* метанавыков обучающихся, таких как: командная работа и лидерство, анализ данных, цифровые навыки, разработка и реализация проектов, межкультурное взаимодействие.

# **8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

## **1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Множества и операции над множествами. |
| 2 | Определение и свойства числовой последовательности. Арифметические операции над последовательностями. |
| 3 | Предел числовой последовательности. Сходящаяся последовательность. |
| 4 | Свойства пределов последовательностей. |
| 5 | Бесконечно малая и бесконечно большая числовая последовательность. |
| 6 | Число е. Задача непрерывного начисления процентов. |
| 7 | Функции, основные понятия. |
| 8 | Определения предела функции в точке и на бесконечности. |
| 9 | Бесконечно малые и бесконечно большие функции. |
| 10 | Односторонние пределы. |
| 11 | Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. |
| 12 | Основные теоремы об эквивалентных бесконечно малых. |
| 13 | Основные теоремы о пределах функций. |
| 14 | Замечательные пределы. |
| 15 | Непрерывность функции в точке. |
| 16 | Точки разрыва функции. |
| 17 | Свойства функций, непрерывных в точке. |
| 18 | Свойства функций, непрерывных на отрезке. |
| 19 | Определение производной функции в точке, геометрический и механический смысл производной. |
| 20 | Правила вычисления производных, связанные с арифметическими действиями над функциями. |
| 21 | Производная сложной и обратной функций. |
| 22 | Таблица производных. |
| 23 | Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. |
| 24 | Приближенные вычисления с помощью дифференциала. |
| 25 | Необходимое условие дифференцируемости функции в точке. Связь дифференцируемости и существования конечной производной. |
| 26 | Теоремы Ферма. |
| 27 | Теорема Ролля. |
| 28 | Теорема Лагранжа. |
| 29 | Теорема Коши. |
| 30 | Правило Лопиталя. |
| 31 | Формулы Тейлора и Маклорена для n раз дифференцируемых функций. |
| 32 | Формулы Маклорена для элементарных функций. |
| 33 | Определение монотонной функции. Необходимое и достаточное условие возрастания функции. |
| 34 | Определение монотонной функции. Необходимое и достаточное условие убывания функции. |
| 35 | Определение локального экстремума функции одной переменной. |
| 36 | Необходимое условие локального экстремума функции одной переменной. |
| 37 | Определение локального экстремума функции одной переменной. Первое достаточное условие строгого локального экстремума функции одной переменной. |
| 38 | Определение локального экстремума функции одной переменной. Второе достаточное условие строгого локального экстремума функции одной переменной. |
| 39 | Определение выпуклости и вогнутости функции одной переменной (выпуклость вверх и выпуклость вниз). Достаточное условие выпуклости функции одной переменной. |
| 40 | Определение точки перегиба графика функции одной переменной. Необходимое условие перегиба. |
| 41 | Определение точки перегиба графика функции одной переменной. Достаточное условие перегиба. |
| 42 | Определение вертикальной и наклонной асимптоты. |
| 43 | Наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на замкнутом промежутке. |
| 44 | Функции нескольких переменных, основные определения. |
| 45 | Частные производные (определение, геометрический смысл, правила вычисления). |
| 46 | Частные производные высших порядков. Теорема о независимости смешанных производных от порядка дифференцирования. |
| 47 | Полный дифференциал функции двух переменных. |
| 48 | Определение градиента функции, линии уровня, свойства градиента. |
| 49 | Определение локального экстремума функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума функции нескольких переменных. |
| 50 | Определение локального экстремума функции нескольких переменных. Достаточное условие экстремума функции нескольких переменных. |
| 51 | Условный экстремум функции двух переменных. |
| 52 | Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных в замкнутой и ограниченной области. |
| 53 | Определение первообразной функции. Теоремы о свойствах первообразных функций. Определение неопределенного интеграла. |
| 54 | Таблица интегралов. |
| 55 | Свойства неопределенного интеграла. |
| 56 | Метод замены переменной (метод подстановки) в неопределенных интегралах. |
| 57 | Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле. |
| 58 | Определенный интеграл (определение, геометрический смысл). |
| 59 | Свойства определенного интеграла. |
| 60 | Формула Ньютона-Лейбница. |
| 61 | Метод замены переменной (метод подстановки) в определенных интегралах. |
| 62 | Метод интегрирования по частям в определенном интеграле. |
| 63 | Определение несобственного интеграла первого рода (по бесконечному промежутку). |
| 64 | Определение несобственного интеграла второго рода (от функций, имеющих разрыв). |
| 65 | Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Задача Коши. |
| 66 | Уравнения с разделяющимися переменными. |
| 67 | Однородные дифференциальные уравнения. |
| 68 | Линейные уравнения первого порядка. Метод Бернулли. |
| 69 | Линейные уравнения первого порядка. Метод Лагранжа. |
| 70 | Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. |
| 71 | Однородное линейное дифференциальное уравнение, структура его общего решения. |
| 72 | Однородное линейное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами. |
| 73 | Структура общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения. |
| 74 | Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами для некоторых типов правой части. |

## **1.2 Темы письменных работ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Рабочей программой дисциплины не предусмотрено. |

## **1.3 Контрольные точки**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер контрольной точки** | **Тип контрольной точки** | **Способ проведения** | **Номера тем** |
| 1 | Контрольная работа | письменно | 1-3 |
| 2 | Контрольная работа | письменно | 4-6 |
| 3 | Текущий контроль | с помощью технических средств и информационных систем | 1-6 |
| 4 | Контрольная работа | письменно | 7-9 |
| 5 | Контрольная работа | письменно | 10-14 |
| 6 | Текущий контроль | с помощью технических средств и информационных систем | 7-14 |

## **1.4 Другие объекты оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Рабочей программой дисциплины не предусмотрено. |

## **1.5 Самостоятельная работа обучающегося**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименования самостоятельной работы** | **Номера тем** |
| Выполнение домашних заданий | 1-14 |
| Подготовка к лекционным и практическим занятиям | 1-14 |
| Подготовка к экзамену | 1-14 |

## **1.6** **Шкала оценивания результата**

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения **по дисциплине** регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе.

Для оценки сформированности результатов обучения по дисциплине используется **балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся**:

Формой итогового контроля по дисциплине является экзамен (или дифференцированный зачет), итоговая оценка формируется в соответствии со шкалой, приведенной ниже в таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Оценка |
| <=54 | неудовлетворительно |
| 55-69 | удовлетворительно |
| 70-84 | хорошо |
| >=85 | отлично |

**Шкала оценивания результата**

|  |  |
| --- | --- |
| 2 (балл до 54) | Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.  Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат. |
| 3 (балл 55-69) | Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены.  Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер. |
| 4 (балл 70-84) | Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.  Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения. |
| 5 (балл 85-100) | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.  Продемонстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход. |