

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
методической работе

_____/Шубаева В.Г./

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

| | |
|---------------------------------------|--|
| Направление подготовки | 09.03.02 Информационные системы и технологии |
| Направленность (профиль) программы | Цифровизация экономической деятельности |
| Уровень высшего образования | бакалавриат |
| Форма обучения | очная |

Составители:

_____/ к.т.н. доцент Соколова А. В.

_____/ ст. преподаватель Коростелева О. Н.

Санкт-Петербург
2020

образовательной программы направления подготовки 09.03.02
Информационные системы и технологии, направленность: Цифровизация
экономической деятельности (бакалавриат)

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|------|---|----|
| 1. | ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. | МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП | 4 |
| 3. | ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 4 |
| 4. | ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 5. | СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 6. | ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА | 6 |
| 7. | МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ | 7 |
| 8. | ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 9 |
| 9. | РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 9 |
| 9.1. | Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 9 |
| 9.2. | Материально-техническое обеспечение учебного процесса | 9 |
| 10. | ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ | 10 |
| 11. | ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 10 |
| 12. | ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ | 11 |

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|--|
| Наименование дисциплины | Математический анализ |
| Цель дисциплины | Цель дисциплины: изложить необходимый математический аппарат и привить студентам навыки его использования при анализе и решении экономических задач. |
| Планируемые результаты обучения | УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему, аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. Применяет методы математического анализа для решения стандартных задач в профессиональной деятельности |
| Тематическая направленность дисциплины | Тема 1. Последовательности Тема 2. Предел и непрерывность функций. Тема 3. Дифференцирование функции одной переменной. Тема 4. Свойства дифференцируемых функций. Тема 5. Монотонность, экстремумы и выпуклость функции одной переменной. Тема 6. Неопределенный интеграл. Тема 7. Определенный интеграл. Тема 8. Функции нескольких переменных. Тема 9. Экстремумы функции нескольких переменных. |
| Кафедра | Высшей математики |

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: изложить необходимый математический аппарат и привить бакалаврам навыки его использования при анализе и решении профессиональных задач.

Задачи: познакомить бакалавров с математическими методами, дающими возможность изучать и прогнозировать процессы и явления из области их будущей деятельности; развитие логического, математического и алгоритмического мышления, способствование формированию умений и навыков самостоятельного анализа и исследования профессиональных проблем, развитию стремления к научному поиску путей совершенствования своей работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.Б.9 «Математический анализ» относится к базовой части Блока 1 РУП ОПОП, и является обязательной для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

| Код и наименование компетенции выпускника | Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции) |
|--|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение | 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 естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной | ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. Применяет методы математического анализа для решения стандартных задач в профессиональной деятельности | Знать: основные термины и понятия аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, обыкновенных дифференциальных уравнений, методы дифференцирования и интегрирования, исследования функций одного и многих переменных. Уметь: применять методы математического анализа для решения экономических задач, анализировать используемые критерии оптимальности, количественно оценивать эффективность принимаемых решений. Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач: |

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из которых 36 часов самостоятельной работы студента согласно РУП отводится на подготовку и защиту экзамена.

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 2 семестр.

Распределение фонда времени по темам дисциплины по очной форме обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение фонда времени по темам дисциплины (очная форма обучения)

| Номер и наименование тем | Объем дисциплины (ак. часы) | Формы текущего |
|--------------------------|-----------------------------|----------------|
|--------------------------|-----------------------------|----------------|

| | Контактная работа | | | СРО | контроля успеваемости |
|---|-------------------|-----------|----------|-----------|--------------------------------|
| | ЗЛТ | ПЗ | ЛР | | Формы промежуточной аттестации |
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> |
| Тема 1. Последовательности | 2 | 2 | | 2 | Рубежный контроль |
| Тема 2. Предел и непрерывность функций. | 2 | 4 | | 4 | Рубежный контроль |
| Тема 3. Дифференцирование функции одной переменной. | 2 | 4 | | 6 | Рубежный контроль |
| Тема 4. Свойства дифференцируемых функций. | 2 | 4 | | 4 | Рубежный контроль |
| Тема 5. Монотонность, экстремумы и выпуклость функции одной переменной. | 4 | 6 | | 6 | Рубежный контроль |
| Тема 6. Неопределенный интеграл. | 4 | 6 | | 6 | Рубежный контроль |
| Тема 7. Определенный интеграл. | 2 | 6 | | 6 | Рубежный контроль |
| Тема 8. Функции нескольких переменных. | 2 | 6 | | 4 | Рубежный контроль |
| Тема 9. Экстремумы функции нескольких переменных. | 2 | 4 | | 6 | Рубежный контроль |
| Промежуточная аттестация: экзамен | | | | 36 | |
| Всего за семестр: | 22 | 42 | | 80 | |

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в математический анализ

Тема 1. Последовательности

Определение и примеры числовой последовательности. Пределы числовой последовательности. Свойства сходящихся числовых последовательностей. Число e .

Тема 2. Предел и непрерывность функций.

Определение пределов функции. Свойства пределов. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Понятие о точках разрыва и их классификации. Замечательные пределы. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 3. Дифференцирование функции одной переменной.

Определение производной функции, ее геометрический смысл, уравнение касательной к кривой. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Производные и дифференциалы высших порядков.

Тема 4. Свойства дифференцируемых функций.

Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши, Лопиталя. Теорема Тейлора. Разложение основных элементарных функций по формулам Тейлора и Маклорена.

Тема 5. Монотонность, экстремумы и выпуклость функции одной переменной.

Признаки монотонности функции одной переменной. Определение и признаки локальных экстремумов функции одной переменной. Наибольшее и наименьшее значение функции на замкнутом промежутке. Определение и признаки выпуклости функции, точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Исследование функции одной переменной и построение графика.

Тема 6. Неопределенный интеграл.

Первообразная и неопределенный интеграл, его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.

Тема 7. Определенный интеграл.

Определение определенного интеграла и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площади с помощью определенного интеграла. Несобственные интегралы, признаки их сходимости.

Тема 8. Функции нескольких переменных.

Определение функции нескольких переменных, основные понятия. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные первого и второго порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент и его свойства.

Тема 9. Экстремумы функции нескольких переменных.

Определение локальных экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия/ Семинарские занятия / Лабораторные работы

| № темы | Тема занятия | Вид занятия |
|--------|---|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| | 1 семестр | |
| 1 | ПЗ 1. Определение и примеры числовой последовательности. Пределы числовой последовательности. Свойства сходящихся числовых последовательностей. Число e . | ПЗ/Решение практических задач |
| 2 | ПЗ.2. Определение пределов функции. Свойства пределов. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. ПЗ 3. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Понятие о точках разрыва и их классификации. Замечательные пределы. Свойства функций, непрерывных на отрезке. | ПЗ/Решение практических задач |
| 3 | ПЗ.4. Определение производной функции, ее геометрический смысл, уравнение касательной к кривой. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. ПЗ 5 Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Производные и дифференциалы высших порядков. | ПЗ/Решение практических задач |
| 4 | ПЗ 6. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши, Лопиталя. ПЗ 7. Теорема Тейлора. Разложение основных элементарных функций по формулам Тейлора и Маклорена. | ПЗ/Решение практических задач |
| 5 | ПЗ.8. Признаки монотонности функции одной переменной. Определение и признаки локальных экстремумов функции одной переменной. Наибольшее и наименьшее значение функции на замкнутом промежутке. ПЗ 9. Определение и признаки выпуклости функции, точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. ПЗ 10. Исследование функции одной переменной и построение графика. | ПЗ/Решение практических задач |

| | | |
|---|---|-------------------------------|
| 6 | ПЗ 11. Первообразная и неопределенный интеграл, его свойства. ПЗ 12. Таблица неопределенных интегралов. ПЗ 13. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. | ПЗ/Решение практических задач |
| 7 | ПЗ 14. Определение определенного интеграла и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. ПЗ 15. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. ПЗ 16. Вычисление площади с помощью определенного интеграла. Несобственные интегралы, признаки их сходимости. | ПЗ/Решение практических задач |
| 8 | ПЗ 17. Определение функции нескольких переменных, основные понятия. Предел и непрерывность функции нескольких переменных ПЗ 18. Частные производные первого и второго порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных. ПЗ 19. Производная по направлению. Градиент и его свойства. | ПЗ/Решение практических задач |
| 9 | ПЗ 20. Определение локальных экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума. ПЗ 21. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа. | |

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,
- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
- графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

В процессе освоения дисциплины обучающимся следует:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- ставить, обсуждать актуальные проблемы курса, быть активным на занятиях;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;
- выполнять задания практических занятий полностью и установленные сроки.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2 - недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

7.2. Организация самостоятельной работы

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

Методическое обеспечение самостоятельной работы при наличии обучающихся лиц с ограниченными возможностями представляется в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Виды самостоятельной работы по дисциплине представлены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Организация самостоятельной работы обучающегося

| № тем ы | Вид самостоятельной работы |
|------------|--|
| 1 | 2 |
| 1 - 4 | Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию №1. |
| 5 -9 | Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию №2. |
| 1-9 | Подготовка к экзамену |

Каждый вид СРО, указанный в таблице 7.2.1 обеспечен методическими материалами.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Математический анализ» в основном используются традиционные методы обучения. При изложении отдельных тем применяются активные и интерактивные технологии (лекции-визуализации, групповое решение задач на практическом занятии).

9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9.1.1 – Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

| Наименование литературы: автор, название, издательство | Год | КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ | |
|--|---|--|--|
| | | Печатные издания (кол-во экземпляров) | Электронные (наименование ресурсов) |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus - https://www.scopus.com | | |
| 2 | Научная электронная библиотека - www.elibrary.ru | | |

9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Таблица 9.2.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид учебных занятий по дисциплине | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|-----------------------------------|---|
| 1 | 2 |
| Лекции | Программное обеспечение не предусмотрено |
| Практические занятия | Программное обеспечение не предусмотрено |

10. 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.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине, оформляется отдельным документом и является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля).

12. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины «Математический анализ»
образовательной программы направления подготовки 09.03.02 Информационные системы
и технологии, направленность: Цифровизация экономической деятельности

[illegible]