

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Высшая математика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» (Б1.О.12)

для направления
38.03.05 «Бизнес-информатика»

по профилю
«Цифровые технологии в экономике и бизнесе»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Высшая математика»

Протокол № 4 от 17 декабря 2024 г.

Зав. каф. «Высшая математика» _____ Е.А.Благовещенская
17 декабря 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

2024

_____ Ж.В.Михайлова

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» (Б1.О.12) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» – ФГОС ВО, утверждённого 29 июля 2020 г., приказ Минобрнауки России № 838 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 августа 2020 г. регистрационный № 59325), с учётом профессионального стандарта 06.015 «Специалист по информационным системам», утверждённого приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный № 35361), с изменением, внесённым приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

Целью изучения дисциплины является обеспечение студентов основополагающими знаниями и умениями, необходимыми для профессиональной деятельности по направлению «Бизнес-информатика»:

- получение базовых знаний по математическому анализу, необходимых для решения практических задач;
- приобретения навыков логического мышления и оперирования абстрактными математическими объектами;
- формирование необходимого уровня математической подготовки для понимания других математических дисциплин.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение и овладение методами решения математических задач, формулируемых и решаемых в математическом анализе;
- изучение методов и приемов математических доказательств теорем и утверждений;
- овладение практическими навыками и приемами вычислений производных и интегралов;
- развитие умения самостоятельной работы с учебными пособиями и математической литературой.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуре предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария	

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1.1.1 Знает основы организационной диагностики, моделирования, анализа, реинжиниринга и совершенствования бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия	<i>Обучающийся знает:</i> – методы математического анализа, необходимые для решения профессиональной деятельности; – основные понятия и методы математического анализа: теорию пределов, теорию постановки и решения основных задач дифференциального и интегрального исчисления, теорию функций многих переменных.
ОПК-1.2.1 Умеет анализировать и моделировать бизнес-процессы и информационно-технологическую инфраструктуру предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария	<i>Обучающийся умеет:</i> - использовать типовые методы и модели математического анализа для решения задач профессиональной деятельности; - применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности; - использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; - использовать математический язык и математическую символику при построении математических моделей.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ» (Б1.О.12) относится к базовой части и является обязательной.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		I
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64	64
В том числе:		
– лекции (Л)	32	32
– практические занятия (ПЗ)	32	32
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	44	44
Контроль	36	36

Форма контроля знаний		Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4	144/4

Примечания: «Форма контроля знаний» – экзамен (Э)

5. Содержание и структура дисциплины

5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	Таблица логических символов. Множества. Действия над множествами. Числовые множества. Функция. Способы задания функции и ее свойства. Предел функции. Конечный предел функции в точке $x = x_0$ и при $x = \infty$. Понятие δ -окрестности и проколотов δ -окрестности. Окрестностное определение конечного предела. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Связь между ними и их свойства. Односторонние пределы. Теорема о связи односторонних и двухсторонних пределов. Асимптоты кривой линии: вертикальные и наклонные. Задача о непрерывном проценте. Непрерывность функции. Односторонняя непрерывность функции. Класс непрерывных функций. Точки разрыва функции первого и второго рода. Производная функции. Таблица производных. Правила дифференцирования. Дифференциал функции. Класс дифференцируемых функций. Уравнение касательной к графику функции. Геометрический смысл производной и дифференциала. Экономический смысл производной. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, теорема Коши, теорема Лопиталя. Исследование функции с помощью производных. Достаточные и необходимые условия монотонности функции. Экстремумы функции, их достаточные и необходимые условия. Выпуклость и точки перегиба. Необходимые и достаточные условия точек перегиба.	ОПК 1.1.1 ОПК 1.2.1
2	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	Функция нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции двух переменных. Градиент. Производная по направлению.	

		Полный дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Полные дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условные экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных.	
3	Интегральное исчисление функций одной переменной.	Интегральное исчисление функции одной переменной. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям. Метод замены переменной. Интегрирование простейших рациональных дробей. Определение определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Геометрический и экономический смысл определенного интеграла. Вычисление площадей фигур с помощью определенного интеграла. Теорема об интегрировании неравенства. Теорема об оценке определенного интеграла. Теорема об оценке модуля определенного интеграла. Теорема о среднем. Первая теорема Ньютона-Лейбница (определенный интеграл как функция верхнего предела). Вторая теорема Ньютона-Лейбница (формула интегрального исчисления). Замена переменной в определенном интеграле. Метод интегрирования по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы по конечному промежутку (несобственные интегралы 1-го рода). Несобственные интегралы по бесконечному промежутку (несобственные интегралы 2-го рода).	

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	14	14	-	20
2	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	6	6	-	8
3	Интегральное исчисление функций одной переменной.	12	12	-	16
Итого		32	32	-	44

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утверждённым заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведённом в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведённое в разделе 8 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащённые оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

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

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- Операционная система Windows;
- MS Office;
- Антивирус Касперский;

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удалённый доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" — это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удалённый доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=302.
2. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Лекции и практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 606 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=306

Разработчик программы, доцент

«__» _____ 2024__ г.

_____ А.Н.Бестужева