

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра математики, информатики и физики (ОГТИ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.19 Математический анализ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

(код и наименование направления подготовки)

Экономика предприятий и организаций

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная


Орск, 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.19 Математический анализ» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры


Кафедра математики, информатики и физики (ОГТИ)
наименование кафедры

протокол № 10 от "02" июня 2021 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра математики, информатики и физики (ОГТИ) Г.В. Зыкова
наименование кафедры подпись расшифровка подписи 

Исполнители:

| | | | |
|---|---|---|---------------------|
| <u>доцент кафедры МИФ</u> <small>должность</small> |  <small>подпись</small> | <u>В. В. Пергунов</u> <small>расшифровка подписи</small> | <small>дата</small> |
| <small>должность</small> | <small>подпись</small> | <small>расшифровка подписи</small> | <small>дата</small> |

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Экономики
наименование кафедры 
личная подпись Н.И. Тришкина
расшифровка подписи дата

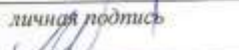
Заведующий кафедрой

наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

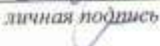
Председатель методической комиссии по направлению подготовки

38.03.01 Экономика
наименование 
личная подпись Н.И. Тришкина
расшифровка подписи дата

Заведующий библиотекой


личная подпись М.В. Камышанова
расшифровка подписи дата

Начальник ИКЦ


личная подпись М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи дата

© Пергунов В. В., 2021
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

– формирование у студентов знаний по основным понятиям математического анализа, такие как функция, предел функции, бесконечно малая и бесконечно большая величина, производная и дифференциал функции, определенный интеграл, используемые для описания и моделирования, различных по своей природе математических задач;

– дать представление о дифференциальных уравнениях и методах их решения;

– привить студентам навыки использования аналитических методов в практической деятельности;

– показать студентам универсальный характер основных понятий математического анализа для получения комплексного представления о подходах к созданию математических моделей в экономике.

Задачи:

– изучение базовых понятий и методов математического анализа;

– освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;

– употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;

– подготовка к поиску и анализу профильной информации, необходимой для решения конкретных научно-исследовательских и прикладных задач, в том числе при выполнении междисциплинарных проектов;

– привитие общематематической культуры: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Информатика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14 Статистика, Б1.Д.Б.20 Теория вероятностей и математическая статистика, Б1.Д.Б.22 Финансы, Б1.Д.Б.26 Основы финансовых вычислений*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|--|--|---|
| ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | ОПК-2-В-1 Применяет приёмы и способы сбора и обработки статистических данных в различных сферах деятельности, выполняет статистический анализ данных, характеризующих экономические явления и процессы ОПК-2-В-3 Выявляет тенденции изменения социально-экономических показателей, строит стандартные теоретические и эконометрические модели | Знать: – основы математического анализа, необходимые для решения экономических и социально-экономических задач. Уметь: – применять методы математического анализа для моделирования, теоретического и экспе- |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|--|---|---|
| | | <p>риментального исследования для решения экономических задач.</p> <p>Владеть: – навыками применения современного математического инструментария для решения экономических и социально-экономических задач.</p> |
| <p>ПК*-1 Способен осуществлять анализ экономических данных с использованием математических методов и информационных технологий для выработки решений в области профессиональной деятельности</p> | <p>ПК*-1-В-1 Использует знания из разделов математики при решении экономических задач</p> | <p>Знать: – основы математического анализа, необходимые для обработки и анализа данных, необходимых для решения профессиональных задач.</p> <p>Уметь: – применять методы математического анализа для выполнения необходимых для составления экономических разделов планов расчеты;</p> <p>– осуществлять математические расчеты и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами;</p> <p>– использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики.</p> <p>Владеть: – навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач.</p> |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов |
|------------|-----------------------------------|
|------------|-----------------------------------|

| | 1 семестр | 2 семестр | всего |
|---|--------------|----------------|--------------|
| Общая трудоёмкость | 108 | 180 | 288 |
| Контактная работа: | 28,25 | 35,25 | 63,5 |
| Лекции (Л) | 12 | 16 | 28 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 18 | 34 |
| Консультации | | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 | 0,5 |
| Самостоятельная работа: | 79,75 | 144,75 | 224,5 |
| -самостоятельное изучение разделов; | 50 | 100 | 150 |
| - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); | 29,75 | 34,75 | 64,5 |
| - подготовка к практическим занятиям; | | | |
| - подготовка к рубежному контролю и т.п.) | | 10 | 10 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | зачет | экзамен | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Введение в анализ | 28 | 4 | 4 | | 20 |
| 2 | Дифференциальное исчисление функций одной переменной | 34 | 4 | 6 | | 24 |
| 3 | Интегральное исчисление функции одной переменной | 46 | 4 | 6 | | 36 |
| | Итого: | 108 | 12 | 16 | | 80 |

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|---|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 4 | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | 58 | 4 | 6 | | 48 |
| 5 | Ряды | 60 | 6 | 6 | | 48 |
| 6 | Дифференциальные уравнения | 62 | 6 | 6 | | 50 |
| | Итого: | 180 | 16 | 18 | | 146 |
| | Всего: | 288 | 28 | 34 | | 226 |

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Введение в анализ

1. Множество действительных чисел, его свойства. Ограниченные множества. Функция, композиции функций, обратная функция. Основные классы функций.
2. Числовые последовательности, предел последовательности и его свойства. Основные теоремы: о пределе монотонной последовательности, Кантора, Больцано-Вейерштрасса, критерий Коши сходимости числовой последовательности.
3. Предел функции. Бесконечно малые величины. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Разрывы функции. Свойства функций непрерывных на сегменте. Непрерывность композиции и обратной функции. Непрерывность элементарных функций.

№2 Дифференциальное исчисление функций одной переменной

1. Определение производной. Геометрическая и физическая интерпретация производной. Дифференцируемость и дифференциал. Применение производной к исследованию функций: монотонность, экстремумы, точки перегиба, асимптоты.

2. Основные теоремы дифференциального исчисления: Роля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей. Формула Тейлора.

№3 Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Первообразная и неопределенный интеграл. Простейшие приемы вычисления интегралов. Интегрирование рациональных выражений. Интегрирование иррациональных выражений, Интегрирование тригонометрических функций, тригонометрические подстановки.

2. Определенный интеграл. Суммы Дарбу. Критерий интегрируемости. Свойства интеграла. Интегрируемость непрерывной функции. Интеграл с переменным верхним пределом, Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы.

3. Площадь криволинейной трапеции, криволинейного сектора. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Спрямоугольность кривой. Длина дуги.

№4 Дифференциальное исчисление функций многих переменных

1. n-мерное евклидово метрическое пространство. Понятие предела последовательности. Функции нескольких переменных. Предел функции и непрерывность.

2. Частные производные и дифференциал. Понятие дифференцируемости. Частные производные сложной функции. Производные высших порядков. Производная по направлению, градиент функции. Уравнение касательной плоскости.

3. Экстремум функции двух переменных. Экстремум функции многих переменных. Понятие об условном экстремуме. Задачи на наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.

№5 Ряды

1. Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов

Функциональные последовательности и ряды. Понятие равномерной сходимости. Степенные ряды. Теореме Абеля. Разложение функций в степенные ряды Тейлора. Ряды Тейлора для элементарных функций.

№6 Дифференциальные уравнения

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Виды уравнений первого порядка и методы их решений.

2. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

4.3 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Предел функции в точке. Замечательные пределы | 2 |
| 2 | 1 | Непрерывность функции в точке, классификация точек разрыва | 2 |
| 3 | 2 | Правила дифференцирования. Таблица производных. | 2 |
| 4, 5 | 2 | Применение производной к исследованию функций и построение графиков. | 4 |
| 6 | 3 | Простейшие приемы интегрирования. Таблица интегралов. | 2 |
| 7, 8 | 3 | Определенный интеграл и его приложения | 4 |
| | | Итого в 1 семестре: | 16 |
| 1 | 4 | Вычисление частных производных. Дифференцирование сложных и неявных функций. Дифференциал функции двух переменных. | 2 |
| 2 | 4 | Уравнения касательной плоскости и нормали. Производная по направлению, градиент функции. | 2 |
| 3 | 4 | Экстремум функции двух переменных. Задачи на отыскание наибольшего и наименьшего значения функции двух переменных. Метод наименьших квадратов. | 2 |
| 4 | 5 | Понятие числового ряда. Признаки сходимости положительных числовых рядов. | 2 |

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 5 | 5 | Степенные ряды. Область сходимости. Суммирование степенных рядов с помощью дифференцирования и интегрирования. | 2 |
| 6 | 5 | Разложение функций в степенной ряд Тейлора. Приложения степенных рядов. | 2 |
| 7 | 6 | Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения, приводящиеся к однородным. | 2 |
| | | Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Лагранжа и Клеро. | 2 |
| | | Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, однородные и специальной правой частью. | 2 |
| | | Итого во 2 семестре: | 18 |
| | | Итого: | 34 |

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

| № раздела | Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения | Кол-во часов |
|-----------|---|--------------|
| 1 | Введение в анализ | 6 |
| 2 | Дифференциальное исчисление | 10 |
| 3 | Интегральное исчисление | 16 |
| 4 | Ряды | 6 |
| 5 | Дифференциальное исчисление функций многих переменных | 4 |
| 6 | Дифференциальные уравнения | 4 |
| | Итого: | 150 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс]: учебник / Н. Ш. Кремер, Б.А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 482 с. : граф. - («Золотой фонд российских учебников»). - ISBN 978-5-238-00991-9. Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=114541
2. Протасов, Ю.М. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. М. Протасов. – 2-е изд., стер. – Москва : Издательство «Флинта», 2017. – 165 с. – ISBN 978-5-9765-1234-4. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115118>

5.2 Дополнительная литература

1. Асланов, Р.М. Математический анализ: краткий курс [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Р. М. Асланов, О. В. Ли, Т.Р. Мурадов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Московский педагогический государственный университет, Международная академия наук педагогического образования. - М.: Прометей, 2014. - 284 с. - ISBN 978-5-99058886-5-3. Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=426687

2. Высшая математика для экономистов [Текст] : учебник для студ. вузов по экономическим спец. / под ред. Н. Ш. Кремера.- 3-е изд. - М. : Юнити, 2010. - 479 с. - (Золотой фонд российских учебников) - ISBN 978-5-238-00991-9. – 50 экземпляров.

3. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: учеб. пособие. В 2 ч. / Данко, П. Е. - Ч. 2.- 6-е изд. - М. : Оникс, 2006. - 416 с. - (Рек. М-вом образов. РФ). – 50 экземпляров.

4. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: учеб. пособие. В 2 ч. / Данко П. Е. - Ч. 1.- 6-е изд. - М. : Оникс, 2006. - 304 с. - (Рек. М-вом образов. РФ). – 50 экземпляров.

5. Математический анализ для экономистов: практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.И.Демина, О.П.Шевякова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 365 с. - ISBN 978-5-16-010388-4 – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=395666>

6. Барбаумов, В. Е. Математический анализ: N-мерное пространство. Функции. Экстремумы : учебник / В.Е. Барбаумов, Н.В. Попова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 341 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/19603. - ISBN 978-5-16-011829-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/937931>. – Режим доступа: по подписке.

7. Пергунов, В. В. Математический анализ: экспресс-курс для подготовки к государственному экзамену [Электронный ресурс]: учебное пособие /В. В. Пергунов. – 2-е изд., доп. и перераб. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3,00 Мб). – Орск, 2013. – Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: http://library.og-ti.ru/global/metod/metod2013_05_13.pdf.

5.3 Периодические издания

| № п/п | Наименование | Кол-во компл. |
|-------|------------------------------|---------------|
| 1. | Математика в школе | 1 |
| 2. | Математика. Все для учителя! | 1 |

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Библиотека Гумер - <https://www.gumer.info/> Доступ свободный.

2. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный

3. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/> Доступ свободный

5. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Учителям информатики и математики - <http://comp-science.narod.ru/>

2. Exponenta.Ru. Образовательный математический сайт. Обучение работе в математических пакетах MathLab, MathCad, Mathematica, Maple и др. - <https://exponenta.ru/>

3. Электронная библиотека ВГПУ. Электронная библиотека для студентов и преподавателей математического факультета. - <http://mif.vspu.ru/e-library>

4. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Математика и математическое образование - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74

5. Математическое образование - <http://www.mathedu.ru/>
6. MathTEST.ru. Материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) - <http://mathtest.ru/>
7. Math.ru. Математический сайт – <https://math.ru/lib/>
8. Uztest.ru. Виртуальный кабинет учителя – <http://uztest.ru/>
9. Федеральный институт педагогических измерений - <http://fipi.ru/>
10. EqWorld. Учебная физико-математическая библиотека - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
11. Журнальный портал ФТИ им. Иоффе - <https://journals.ioffe.ru/>
12. СиЗиФ – <http://www.kosmofizika.ru/>

5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Рукопт» - <http://rucont.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС Znanium.com - <http://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы

1. [http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/"Matematika_v_shkole"/ "Matematika_v_shkole".html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/) – электронный архив журнала «Математика в школе».

2. <http://www.mathedu.ru> – интернет-библиотека по методике преподавания математики «Математическое образование: прошлое и настоящее».

3. <http://www.mathtest.ru> – материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online).

4. <http://www.uztest.ru> – материалы ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию.

5. <http://mat.1september.ru> – каталог газеты «Математика» издательского дома «Первое сентября».

6. <http://www.fasi.gov.ru> – официальный сайт федерального агентства по науке и инновациям.

7. <http://www.ed.gov.ru> – официальный сайт федерального агентства по образованию.

8. <http://www.fipi.ru> – официальный сайт федерального института педагогических измерений.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Тип программного обеспечения | Наименование | Схема лицензирования, режим доступа |
|------------------------------|-------------------|--|
| Операционная система | Microsoft Windows | Подписка Open Value Subscription – Education Solutions (OVS-ES) по договору № 3В/20 от 01.06.2020 г. |
| Офисный пакет | Microsoft Office | |
| Интернет-браузер | Internet Explorer | Является компонентом операционной системы Microsoft Windows |
| | Opera | Бесплатное ПО, http://www.opera.com/ru/terms |

| | | |
|--|----------------------|---|
| Тип программного обеспечения | Наименование | Схема лицензирования, режим доступа |
| | Google Chrome | Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/ |
| | Яндекс.Браузер | Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/ |
| Мультимедийный плеер | Windows Media Player | Является компонентом операционной системы Microsoft Windows |
| | QuickTime Player | Бесплатное ПО, https://www.apple.com/legal/sla/ |
| Информационно-правовая система | Консультант Плюс | Комплект для образовательных учреждений по договору № 337/12 от 04.10.2012 г., сетевой доступ |
| Просмотр и печать файлов в формате PDF | Adobe Reader | Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html |

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 1-318, № 2-311, № 4-307).

| Наименование помещения | Материально-техническое обеспечение |
|---|---|
| Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации | Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет») |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) | Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение |

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.