

Минобрнауки России

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

Кафедра педагогического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.27 Математический анализ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.01 Педагогическое образование

(код и наименование направления подготовки)

Математическое образование

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения


Заочная

Год набора 2024


Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.27 Математический анализ» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры педагогического образования

наименование кафедры

протокол № 6 от "26" января 2024 г.

Декан факультета экономики и права _____
подпись  _____ О.Н. Григорьева
расшифровка подписи

Исполнители:

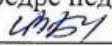
ст. преподаватель _____
должность *подпись*  С.А. Литвинова
расшифровка подписи

_____ *должность* *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР _____
подпись  М.А. Зорина

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
44.03.01 Педагогическое образование _____
код наименование *личная подпись*  Н.А. Гаврилова
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству по кафедре педагогического образования
_____ *личная подпись*  И.В. Балан
расшифровка подписи

© Литвинова С.А., 2024
© БГТИ (филиал) ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: *овладение теоретическими основами дисциплины, приобретение навыков использования универсального понятийного аппарата и широкого арсенала математических приемов при дальнейшем изучении профильных дисциплин.*

Задачи:

– *повысить уровень фундаментальной математической подготовки, формируя у студента базовые понятия дисциплины, необходимые для решения теоретических и практических задач математики;*

– *изучить общие методы и приемы дисциплины*

– *освоение математического инструментария и подготовка к изучению дальнейших математических и профильных дисциплин;*

– *приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике; умения решать типовые задачи, соответствующие изучаемым разделам; использования математических методов при решении задач будущей профессиональной деятельности;*

– *развивать навыки логического и алгоритмического математического мышления, и доказательных рассуждений, оперирования с абстрактными объектами.*

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.28 Физика, Б1.Д.В.2 Современные образовательные технологии*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.24 Геометрия, Б1.Д.Б.25 Теория и методика обучения математике, Б1.Д.В.3 Дополнительные главы математики, Б2.П.Б.П.1 Педагогическая практика, Б2.П.В.П.1 Преддипломная практика*

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
ПК*-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК*-1-В-1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ПК*-1-В-2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ПК*-1-В-3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии	<u>Знать:</u> – основные положения теоретического курса, четко представлять его органическую связь с приложениями; – основные понятия, категории и инструменты математического анализа для решения прикладных задач; – системное представление о последних разработках в современном мире, связанных с математикой, их связь с другими процессами, происходящими в обществе; <u>Уметь:</u> – уметь решать типовые задачи математического анализа: предел

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	обучения, в том числе информационные	<p>последовательности, функции и его свойства, непрерывность функции, проводить дифференциальные исчисления функции одной переменной и функции нескольких переменных, использовать понятие производной при решении экономических задач, проводить интегральные расчеты; решать дифференциальные уравнения, исследовать числовые и степенные ряды;</p> <p>– анализировать исходные данные, производить правильную постановку задачи, строить математические модели практических и прикладных задач;</p> <p>– анализировать результаты математических расчетов и обосновывать полученные выводы.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>– методами математического анализа необходимыми в профессиональной деятельности, навыками использования математического инструментария для решения практических задач.</p>
ПК*-2 Способен использовать современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса	<p>ПК*-2-В-1 Осуществляет поиск и внедрение в практику эффективных методик и технологий организации образовательной деятельности в соответствии с целевыми задачами образования</p> <p>ПК*-2-В-2 Выбирает формы, средства, технологии организации образовательного процесса, обеспечивающие достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучающихся в соответствии с основной образовательной программой</p> <p>ПК*-2-В-3 Обеспечивает достоверность и объективность оценки эффективности реализации методик и технологий, исходя из личностных, метапредметных и предметных достижений обучающихся в соответствии</p>	<p><u>Знать:</u></p> <p>– основные теоретические положения курса;</p> <p>– основные методики и технологии реализации образовательных программ.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>– реализовывать учебные программы базовых курсов в различных образовательных учреждениях;</p> <p>– нести ответственность за результаты своей профессиональной деятельности;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>– математическими навыками и умениями, необходимыми в профессиональной деятельности;</p> <p>– владеть методами развития образного и логического мышления, методами анализа, навыками решения возникающих проблем.</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	с целевыми задачами организации образовательного процесса	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	144	252
Контактная работа:	18,25	19,5	37,75
Лекции (Л)	8	8	16
Практические занятия (ПЗ)	10	10	20
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа:	89,75	124,5	214,25
- выполнение контрольной работы (КонтрР); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к промежуточному контролю.		+	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в математический анализ	38	4	4		30
2	Дифференциальные исчисления функций одной переменной	36	2	4		30
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	34	2	2		30
	Итого:	108	8	10		90

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Дифференциальные исчисления функции нескольких переменных	68	4	4		60

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	76	4	6		66
	Итого:	144	8	10		126
	Всего:	252	16	20		216

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Введение в математический анализ

Множества. Операции с множествами. Декартово произведение множеств. Множество вещественных чисел. Функция, область ее определения. Сложные и обратные функции. График функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Критерий Коши. Арифметические свойства пределов. Переход к пределу. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Пределы монотонных функций. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной и обратной функции. Непрерывность элементарных функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва, их классификация. Сравнение функций. Эквивалентные функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения. Теорема об обратной функции.

№ 2 Дифференциальные исчисления функции одной переменной

Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функций. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталья. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора с остаточным членом. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора. Условия монотонности функции. Экстремумы функции. Необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Исследование функций. Точки перегиба. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

№ 3 Интегральное исчисление функции одной переменной.

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Приближенные вычисления определенного интеграла, формула Симпсона. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций, их основные свойства. Признаки сходимости несобственных интегралов. Интегралы, зависящие от параметра. Непрерывность. Дифференцирование и интегрирование по параметру. Несобственные интегралы, зависящие от параметра. Двойной и тройной интегралы, их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Замена переменных в кратных. Полярные, цилиндрические и сферические координаты. Криволинейные интегралы. Их свойства и вычисление. Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Площадь поверхности. Поверхностные интегралы, их свойства и

вычисление. Геометрические и механические приложения кратных, криволинейных и поверхностных.

№ 4 Дифференциальные исчисления функции нескольких переменных

Пространство R^n . Множества в R^n : открытые, замкнутые, ограниченные, линейно связанные, выпуклые. Компактность. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Функции, непрерывные на компактах. Промежуточные значения непрерывных функций на линейно связных множествах. Частные производные. Дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы дифференциала. Геометрический смысл производных и дифференциала. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Отображения множеств из пространства R^n в пространство R^m . Непрерывные и дифференциальные отображения. Функциональные определители. Условие независимости системы функции. Неявные функции. Теоремы существования. Дифференцирование неявных функций. Теорема об обратном отображении. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

№ 5 Обыкновенные дифференциальные уравнения

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Изоклины. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения высших порядков. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений. Метод Лагранжа вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Нормальная система дифференциальных уравнений. Векторная запись нормальной системы, дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Функции и графики.	2
2	1	Предел функции и последовательности. Непрерывность функции.	2
3	2	Производные и дифференциалы функции различных порядков.	2
4	2	Исследование функций.	2
5	3	Частные производные. Дифференциал. Производная по направлению. Градиент.	2
6	4	Интегральные исчисления. Неопределенный интеграл.	2
7	4	Определенный интеграл. Несобственный интеграл.	2
8	5	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.	2
9-10	5	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка: однородные и неоднородные с постоянными коэффициентами.	4
		Итого:	20

4.4 Контрольная работа (6 семестр)

Задание 1. Найти неопределенные интегралы

$$а) \int \frac{3^{ctg 3x}}{\sin^2 3x} dx; \quad б) \int \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}; \quad в) \int \frac{5+x}{x(x+4)} dx; \quad г) \int x \ln x dx.$$

Задание 2. Вычислить: а) площадь области, ограниченной данными линиями; б) Объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox кривой L .

$$x + y^2 = 0; \quad x = 0; \quad y = 1.$$

Задание 3. Найти общее и частное решение дифференциального уравнения первого порядка, удовлетворяющее начальным условиям.

$$y' = 2xy, \quad y(1) = 2.$$

Задание 4. Найти общее и частное решение дифференциального уравнения второго порядка, удовлетворяющее начальным условиям.

$$y'' - 3y' = x^2 + x - 2, \quad y'(0) = 1, \quad y(0) = 1.$$

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

– Балдин, К.В. Высшая математика: учебник [Электронный ресурс] / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев; под общ. ред. К. В. Балдина. – Москва: ФЛИНТА, 2021. – 360 с. – ISBN 978-5-9765-0299-4. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>

– Балдин, К.В. Краткий курс высшей математики: учебник [Электронный ресурс] / К.В. Балдин, А.В. Рукосуев; под общ. ред. К.В. Балдина. – Москва: Дашков и К°, 2023. – 510 с. – ISBN 978-5-394-05268-2. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=710921>

5.2 Дополнительная литература

– Шнейдер, В.Е. Краткий курс высшей математики: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.Е. Шнейдер, А.И. Слуцкий, А.С. Шумов. – Москва: Высшая школа, 1972. – 640 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459807>

– Тер-Крикоров, А.М. Курс математического анализа: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / А.М. Тер-Крикоров, М.И. Шабунин. – Москва: Физматлит, 2001. – 668 с. – ISBN 5-9221-0008-4. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83198>

– Чуешева, Н.А. Введение в математический анализ: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.А. Чуешева; Министерство образования и науки РФ, Кемеровский гос. ун-т. – Кемерово: Кемеровский гос. ун-т, 2015. – 112 с. – ISBN 978-5-8353-1672-4. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481496>

5.3 Периодические издания

– Высшее образование в России: журнал. – Москва: Московский гос. Университет печати им. И. Федорова.

– Высшее образование сегодня: журнал. – Москва: Логос.

5.4 Интернет-ресурсы

– <http://www.biblioclub.ru> – ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

– Научная электронная библиотека eLIBRARY <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Режим свободного доступа

– <http://www.fipi.ru/> – Федеральный институт педагогических измерений.

– <http://www.edu.ru/> – Федеральный портал «Российское образование».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

– Операционная система Linux RED OS MUROM 7.3.1

– Офисные приложения LibreOffice

– Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»

– Яндекс-браузер

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень основного оборудования учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Учебные аудитории для проведения практических занятий используются компьютерные классы, оснащенные стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронные библиотечные системы.