Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 14:29:26
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Гайсин Ф.Р.
(подпись, инициалы, фамилия)

«___»_____ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Математика, Физика
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль Математика, Физика, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол № от 01.10.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 01.10.2026.

Зав.кафедрой кафедры высшей математики и физики *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Чудинов В.В.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Русинов А.А.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Бигаева Л.А.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: овладение основными понятиями производной и дифференциала, первообразной функции, определенного интеграла, числовых и функциональных рядов, метрического пространства, дифференциального и интегрального исчисления для функции многих переменных; сформировать способность осуществлять педагогическую деятельность на основе знаний, умений и навыков данной предметной области.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-2	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2.1. Применяет требования федеральных государственных образовательных стандартов к структуре и содержанию основной образовательной программы, нормативно-правовую базу, определяющую содержание и структуру дополнительной образовательной программы, возможности и области применения информационно-коммуникационных технологии; демонстрирует знания предметной области дисциплин, необходимых для
		ОПК-2.2. Разрабатывает компоненты основных и дополнительных образовательных программ, использует возможности информационно-коммуникационных технологий для разработки основных и дополнительных образовательных программ, использует знания предметной области дисциплин для разработки компонентов образовательных программ
		ОПК-2.3. Применяет навыки разработки компонентов основных и дополнительных образовательных программ, использует информационно-коммуникационных технологий для разработки основных и дополнительных образовательных программ
ОПК-5	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования	ОПК-5.1. Обладает знаниями психолого-педагогических закономерностей, принципов и методических особенностей осуществления контроля и оценки сформированности образовательных результатов

	обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	обучающихся, способами выявления и психологической коррекции трудностей в обучении; предметной области дисциплин, необходимых для освоения основных дисциплин профиля
		ОПК-5.2. Определяет методы, формы и средства осуществления контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся, применяет способы выявления и психологической коррекции трудностей в обучении; использует знания предметной области для контроля и оценки результатов образования обучающихся
		ОПК-5.3. Применяет навыки контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся, выявляет и корректирует трудности в обучении, контролирует и оценивает сформированность образовательных результатов обучающихся
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Демонстрирует знания научных основ педагогической деятельности, предметной области базовых дисциплин и (или) дисциплин, актуальных для освоения основных дисциплин профиля
		ОПК-8.2. Использует специальные научные знания для осуществления педагогической деятельности
		ОПК-8.3. Осуществляет педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 15 зачетные единицы (з.е.), 540 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	540	1 семестр - 180 2 семестр - 180 3 семестр - 180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	270	1 семестр - 108 2 семестр - 72 3 семестр - 90
в том числе:		
лекции	130	1 семестр - 54 2 семестр - 36 3 семестр - 40
лабораторные занятия	90	1 семестр - 54 2 семестр - 36
практические занятия	50	3 семестр - 50
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	1.5	1 семестр - 1 2 семестр - 1

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
		3 семестр - 1
консультации	3	1 семестр - 1 2 семестр - 1 3 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	270	1 семестр - 72 2 семестр - 108 3 семестр - 90
Из них:		
контроль	104.4	
ФКР:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	2	2 семестр - 1
экзамен	3.6	1 семестр - 1 2 семестр - 1 3 семестр - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности						С	Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	П, час.	Эк, час.	КоР, час.	КуР, час.		
1 курс / 1 семестр									
1	Теория множеств. Теория пределов.								
1.1	Элементы теории множеств и логики. Множества и операции над ними. Логика высказываний. Натуральные, целые, рациональные числа.	8	8					5	Тестирование, Решение задач
1.2	Функции. Множество R действительных чисел. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа. Ограниченные и неограниченные множества. Промежутки. Функции и их общие свойства. Сложная функция. Обратная функция. Сужение функций. Действительная функция действительной переменной. График функции. Арифметические действия над функциями.6.Способы задания функций. Простейшая классификация функций действительной пере-менной. Числовые	10	10					6	Тестирование, Решение задач

	последовательности. Подпоследовательности.								
1.3	Пределы. Окрестности точек. Предельные точки множества. Понятие предела последовательности. Понятие предела функции в точке. Первый замечательный предел. Бесконечно малые и их сравнение. Предел суммы, произведения и частного. Предел сложной функции. Предельный переход в неравенствах. Односторонние пределы. Бесконечно большие. Неопределенности. Вычисление пределов алгебраических выражений.Принцип вложенных отрезков. Предел монотонной последовательности. Бесконечные десятичные дроби. Число е. Второй замечательный предел. Теорема Больцано – Вейерштрасса. Непрерывность функции в точке. Непрерывность суммы, произведения и частного. Переход к пределу под знаком непрерывной функции. Непрерывность сложной функции. Точки разрыва. Односторонняя непрерывность. Пределы и точки разрыва монотонной функции.Теорема о промежуточных значениях непрерывной функции. Непрерывность обратной функции.	8	8					6	Тестирование, Решение задач
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.								
2.1	Производная и дифференциал. Производная функции в точке. Геометрический и механический смысл. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференцирование суммы, произведения и частного. Производная обратной функции. Производная и дифференциал сложной функции. Таблица производных. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл. Параметрическое задание функций. Дифференцирование.	8	8					6	Тестирование, Решение задач

2.2	Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения. Теоремы Ферма и Ролля. Теоремы Лагранжа и Коши. Правило Лопиталя. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции на промежутке. Максимум и минимум. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. Выпуклые функции. Точки перегиба. Асимптоты. Применение дифференциального исчисления к построению графиков функций. Исследование функций, заданных в параметрическом виде. Формула Тейлора.	10	10					6	Тестирование, Решение задач
3	Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных.								
3.1	Применения кратных интегралов. Вычисление объемов тел. Проблема измерения площади поверхности. Площадь поверхности вращения. Площадь произвольной поверхности. Приложения в физике.	10	10					6	Тестирование, Решение задач
4	Контрольная работа					1		0	
5	Экзамен				1			3	
Итого по 1 курсу 1 семестру		54	54		1	1		7	
1 курс / 2 семестр									
1	Интегральное исчисление функции одной переменной.								
1.1	Неопределенный интеграл. Задача восстановления функции по ее производной. Первообразная функции и не-определенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.	6	6					1	Решение задач, Тестирование

	Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических выражений.								
1.2	Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интегрируемость функции и определенный интеграл. Нижние и верхние суммы ограниченной функции. Необходимое и достаточное условие интегрируемости. Классы интегрируемых функций. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Существование первообразной функции. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной в определенном интеграле.	10	10					2	Тестирование, Решение задач
2	Ряды.								
2.1	Числовые ряды. Числовой ряд, частичные суммы. Сходящиеся ряды. Сложение рядов и умножение на число. Остаток сходящегося ряда. Критерий Коши сходимости последовательности и ряда. Необходимое условие сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Необходимое и достаточное условие сходимости ряда с положительными членами. Интегральный признак сходимости. Сравнение рядов с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютно сходящиеся ряды. Перестановка членов абсолютно сходящегося ряда. Условно сходящиеся ряды. Теорема Римана.	8	8					1	Решение задач, Тестирование
2.2	Функциональные ряды. Степенные ряды.	8	8					1	Тестирование, Решение задач

	Функциональные последовательности и ряд. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признаки равномерной и абсолютной сходимости.Непрерывность суммы функционального ряда. Интегрирование и дифференцирование функциональных рядов. Понятие степенного ряда. Теорема Абеля. Формула Коши - Адамара. Равномерная сходимость степенного ряда. Непрерывность, интегрируемость и дифференцируемость степенных рядов. Задача разложения функции в степенной ряд. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Приближенное вычисление значений функций и интегралов с помощью степенных рядов.								
2.3	Ряды Фурье. Ортогональные системы функций. Ряд Фурье. Тригонометрический ряд Фурье. Интеграл Дирихле. Разложение кусочно-гладкой функции в тригонометрический ряд Фурье. Различные частные случаи разложения в ряд Фурье.Неравенства Бесселя и равенство Парсеваля.Примеры разложения функций в ряд Фурье.	4	4					1	Решение задач, Тестирование
3	Контрольная работа					1		0	
4	Курсовая работа						1	2	
5	Экзамен				1			3	
Итого по 1 курсу 2 семестру		36	36		1	1	1	1	
2 курс / 3 семестр									
1	Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных.								
1.1	Функции нескольких переменных. Дифференцируемые функции нескольких переменных.	6		8				8	Решение задач, Тестирование

	Метрические пространства. Действительная функция действительных переменных как функция точки пространства Rn. График функции двух переменных. Линии уровня. Поверхности уровня функции трех переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных. Достаточное условие дифференцируемости. Касательная плоскость. Геометрический смысл дифференциала функции двух переменных. Дифференцируемость сложной функции. Производная по направлению. Градиент. Теорема о существовании и дифференцируемости неявной функции. Частные производные высших порядков. Равенство смешанных производных. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции двух переменных.								
1.2	Экстремум функции нескольких переменных. Определение максимума и минимума. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие максимума и минимума для функции двух переменных. Нахождение наибольших и наименьших значений. Условный экстремум. Квадрируемые фигуры и их площади.	6		8				8	Тестирование, Решение задач
1.3	Двойной и тройной интегралы. Понятие двойного интеграла. Необходимое и достаточное условие интегрируемости. Интегрируемость непрерывной функции. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла повторным интегрированием. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Кубируемые тела и их объемы. Понятие тройного интеграла. Вычисление повторным интегрированием.	12		16				1	Тестирование, Решение задач
1.4	Криволинейные интегралы.	8		8				8	Тестирование,

	Задача о работе плоского силового поля. Криволинейный интеграл и его основные свойства. Вычисление криволинейного интеграла.Формула Грина. Криволинейные интегралы, зависящие только от начала и конца пути интегрирования. Нахождение функции по ее полному дифференциалу. Криволинейный интеграл по длине дуги. Связь между криволинейными интегралами обоих типов. Поверхностные интегралы первого типа. Поверхностные интегралы второго типа. Формула Стокса.							Решение задач
1.5	Применения кратных интегралов. Вычисление объемов тел. Проблема измерения площади поверхности. Площадь поверхности вращения. Площадь произвольной поверхности. Приложения в физике.	8		10				1Тестирование, Решение задач
1.6	Контрольная работа					1		0
1.7	Экзамен				1			3
Итого по 2 курсу 3 семестру		40		50	1	1		9
Итого по дисциплине		130	90	50	3	3	1	2

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

Задания тестов 1-124

1. Множество действительных чисел R есть множество

+: точек на числовой прямой
–: отрезок
–: интервал
–: плоскость

2. Пусть Q - множество рациональных чисел, I - иррациональных, тогда множество R действительных чисел есть … множеств Q и I

+: объединение
–: пересечение
–: разность
–: декартово произведение

3. Модуль действительного числа x является числом

+: неотрицательным
–: положительным
–: отрицательным
–: неположительным

Тесты 1-358

1. Множество действительных чисел R есть множество

+: точек на числовой прямой
–: отрезок
–: интервал
–: плоскость

2. Пусть Q - множество рациональных чисел, I - иррациональных, тогда множество R действительных чисел есть … множеств Q и I

+: объединение
–: пересечение
–: разность
–: декартово произведение

3. Модуль действительного числа x является числом

+: неотрицательным
–: положительным
–: отрицательным
–: неположительным

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестирования

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.
Критерии оценки (в баллах):
- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Контрольная работа

Контрольная работа №1.

Контрольная работа №1.

Вариант 1

1. Найти область определения функций: $y = 1\mathrm{g}\dfrac{5x-x^2}{x+1}$.
2. Вычислить предел функций: а) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-3x-2}{x^3-8}$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt{x^2-3}+1}{\sqrt[3]{x^2+4}-x}$.
3. Найти точки разрыва и установить их характер: $y = \dfrac{x^2-1}{x^3-3x+2}$.

Контрольная работа №2.

Контрольная работа №2.

Вариант 1

1. Вычислить интеграл: $\iint\limits_D e^x y dxdy$, где D – треугольник с вершинами в точках D(0, 0), A(2,1), B(-2,1).

2. Перейти в интеграле $\iint\limits_D f(x,y)dxdy$ к полярным координатам, если D - кольцо $a^2 \le x^2+y^2 \le b^2$.

3. Вычислить $\int\limits_C (2a-y)dx+xdy$, где $C: y=\sin x$, $x\in\left[0,\dfrac{\pi}{2}\right]$.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно решены задачи, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень анализировать информацию, владение навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если в контрольной работе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно решены задачи, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень анализировать информацию, владение

навыками практической деятельности; содержит пояснения; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если в контрольной работе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; решение самостоятельно; решения заданий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; задания решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- **5-6** баллов выставляется студенту, если в контрольной работе усвоено основное, но непоследовательно; решения заданий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;
- **менее 5** баллов выставляется студенту, если в контрольной работе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

Задачи

7. Найти область определения функций: $y = \lg\frac{5x-x^2}{x+1}$.

8. Вычислить предел функций: а) $\lim\limits_{x\to 2}\frac{x^3-3x-2}{x^3-8}$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{\sqrt{x^2-3}+1}{\sqrt[3]{x^2+4}-x}$.

9. Найти точки разрыва и установить их характер:

$$y = \frac{x^2-1}{x^3-3x+2}.$$

Задачи 1-155

1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2x - x^2$; $x + y = 0$.
2. Найти производную: $y = (1+x^3)/(1-x^3)^{1/3}$
3. Найти точки разрыва и установить их характер: $y = x/(1+x)^2$

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения решения задач

Описание методики оценивания решения задач: оценка ставится на основании знания теоретического материала по теме задачи, умений и навыков применения знаний на практике, анализировать результаты полученного решения.
Критерии оценки (в баллах*):*
- 2 балла выставляется студенту, если он правильно решил задачу. При выполнении задания студент продемонстрировал достаточно хороший уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы получены ответы на большинство дополнительных вопросов.
- 1 балл выставляется студенту, если он выполнил задание с существенными неточностями. При выполнении задания студент продемонстрировал удовлетворительное владение умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущены неточности.
- 0 баллов выставляется студенту, если он неправильно решил задачу, демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме задания. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

Курсовая работа

Описание курсовой работы: курсовая работа, как правило, включает теоретическую часть — изложение позиций и подходов, сложившихся в науке по данному вопросу, и аналитическую (практическую часть) — содержащую анализ проблемы на примере конкретной ситуации (на примере предприятия, экологической проблемы или иного объекта). Курсовая работа в обязательном порядке содержит оглавление, введение, в котором формулируются цель и задачи, теоретический раздел, практический раздел, иногда проектную часть, в которой студент отражает проект решения рассматриваемой проблемы, заключение, список литературы, и приложения по необходимости. Объем курсовой работы может варьироваться.

Темы курсовых работ

1. Применение определенных интегралов.
2. Объемы телы.
3. Вычисление пределов.
4. Производная функции в точке. Геометрический и механический смысл.
5. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.
6. Параметрическое задание функций. Дифференцирование.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения курсовых работ

Описание методики оценивания выполнения курсовой работы: оценка за выполнение курсовой работы ставится на основании качества содержания работы (достижение сформулированной цели и решение задач, полнота раскрытия темы, системность подхода, отражение знаний литературы и различных точек зрения по теме, нормативно-технологических документов, аргументированное обоснование выводов и предложений);
соблюдение графика выполнения курсовой работы; за качество доклада на защите курсовой работы.

Критерии оценки (в баллах*):*

5 баллов **(отлично)** выставляется студенту, если

1. Тема курсовой работы актуальна; содержание соответствует выбранной теме.

2. Главы и параграфы соответствуют содержанию курсовой работы; наличие выводов по подразделам и разделам.
3. Присутствует логика, грамотность и стиль изложения,
4. Самостоятельность выполнения работы.
5. Наличие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы (достаточность и новизна изученной литературы).
7. Студент ответил на вопросы при публичной защите работы.

4 балла **(хорошо)** выставляется студенту, если:
1. Тема курсовой работы актуальна; содержание соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы недостаточно соответствуют содержанию курсовой работы; наличие выводов по подразделам и разделам.
3. Присутствует логика, есть недочеты в грамотности и стиле изложения,
4. Присутствует самостоятельность в выполнении работы.
5. Наличие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы имеет незначительные недочеты (недостаточная новизна изученной литературы).
7. Студент ответил не все на вопросы при публичной защите работы.

3 балла **(удовлетворительно)** выставляется студенту, если:
1. Тема курсовой работы недостаточно актуальна; содержание не в полной мере соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы недостаточно соответствуют содержанию курсовой работы; нет выводов по подразделам и разделам.
3. Присутствует логика, есть недочеты в грамотности и стиле изложения,
4. Самостоятельность в выполнении работы низкая.
5. Наличие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы имеет значительные недочеты (недостаточная новизна изученной литературы).
7. Студент ответил не все на вопросы при публичной защите работы.

2 балла **(неудовлетворительно)** выставляется студенту, если:
1. Тема курсовой работы не актуальна; содержание не соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы не соответствуют содержанию курсовой работы; нет выводов по подразделам и разделам.
3. Логика отсутствует, есть значительные недочеты в грамотности и стиле изложения,
4. Самостоятельность в выполнении работы крайне низкая.
5. Отсутствие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы имеет значительные недочеты (недостаточная новизна изученной литературы).
7. Студент не ответил на вопросы при публичной защите работы.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 1 курс / 1 семестр

1. Множества и операции над ними.

2. Логика высказываний.
3. Натуральные, целые, рациональные числа
4. Множество R действительных чисел. Изображение на прямой.
5. Модуль действительного числа. Ограниченные и неограниченные множества. Промежутки.
6. Функции и их общие свойства. Сложная функция. Обратная функция. Сужение функций.
7. Действительная функция действительной переменной. График функции. Арифметические действия над функциями.
8. Способы задания функций.
9. Простейшая классификация функций действительной переменной.
10. Числовые последовательности. Подпоследовательности.
11. Окрестности точек. Предельные точки множества.
12. Понятие предела последовательности.
13. Понятие предела функции в точке.
14. Первый замечательный предел.
15. Бесконечно малые и их сравнение.
16. Предел суммы, произведения и частного.
17. Предел сложной функции.
18. Предельный переход в неравенствах.
19. Односторонние пределы.
20. Бесконечно большие.
21. Неопределенности. Вычисление пределов алгебраических выражений.
22. Непрерывность множества R. Верхняя и нижняя грани числового множества.
23. Принцип вложенных отрезков. Предел монотонной последовательности.
24. Бесконечные десятичные дроби.
25. Число e. Второй замечательный предел.
26. Непрерывность функции в точке. Непрерывность суммы, произведения и частного.
27. Переход к пределу под знаком непрерывной функции. Непрерывность сложной функции.
28. Точки разрыва. Односторонняя непрерывность.
29. Пределы и точки разрыва монотонной функции.
30. Производная функции в точке. Геометрический и механический смысл.
31. Теорема о промежуточных значениях непрерывной функции.
32. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.
33. Непрерывность дифференцируемой функции.
34. Дифференцирование суммы, произведения и частного.
35. Производная обратной функции.
36. Производная и дифференциал сложной функции.
37. Таблица производных.
38. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл.
39. Параметрическое задание функций. Дифференцирование.
40. Теоремы Ферма и Ролля.
41. Теоремы Лагранжа и Коши.
42. Правило Лопиталя.
43. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции на промежутке.
44. Максимум и минимум. Необходимое условие экстремума.
45. Достаточные условия экстремума.
46. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.
47. Выпуклые функции. Точки перегиба.
48. Асимптоты.
49. Применение дифференциального исчисления к построению графиков функций.
50. Исследование функций, заданных параметрически.
51. Применение производной к решению практических задач.
52. Формула Тейлора.

Примерные вопросы к экзамену, 1 курс / 2 семестр

1. Задача восстановления функции по ее производной. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
2. Основные свойства неопределенного интеграла.
3. Таблица основных интегралов.
4. Интегрирование заменой переменной.
5. Интегрирование по частям.
6. Интегрирование рациональных функций. а) Интегрирование простых дробей;б) Разложение правильной дроби на простые; в) Интегрирование правильных дробей. Нахождение коэффициентов разложения.
7. Интегрирование тригонометрических выражений.
8. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
9. Интегрируемость функции и определенный интеграл.
10. Нижние и верхние суммы ограниченной функции. Необходимое и достаточное усло-вие интегрируемости.
11. Классы интегрируемых функций.
12. Основные свойства определенного интеграла.
13. Теорема о среднем.
14. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Существование первооб-разной функции.
15. Формула Ньютона - Лейбница.
16. Интегрирование по частям и заменой переменной в определенном интеграле.
17. Площадь в декартовых координатах и в параметрическом виде.
18. Площадь в полярных координатах.
19. Вычисление объема тела вращения.
20. Вычисление длины гладкой дуги.
21. Площадь поверхности вращения.
22. Несобственные интегралы.

Примерные вопросы к экзамену, 2 курс / 3 семестр

1. Частная производная
2. Основные теоремы дифференциального исчисления нескольких переменных
3. Двойные интегралы
4. Тройные интегралы
5. Криволинейные интегралы
6. Поверхностные интегралы
7. Интегралы зависящие от параметра
8. Площади и объемы
9. Моменты инерции.
10. Статические моменты.
11. Координаты центра тяжести
12. Дивергенция. Ротор
13. Циркуляция и поток
14. Формула Грина
15. Формула Остроградского
16. Формула Стокса
17. Градиент поля
18. Скалярные поля
19. Векторные поля

20. Гармонические поля
21. Многократные интегралы
22. Замена переменных в кратном интеграле
23. Интегралы, зависящие от параметра
24. Эйлеровы функции
25. Производная поля по направлению
26. Приложения поверхностных интегралов
27. Приложения двойных интегралов
28. Приложения тройных интегралов

Образец экзаменационного билета

<table>
<tr><td colspan="2">МИНОБРНАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
Кафедра высшей математики и физики</td></tr>
<tr><td>Дисциплина: Математический анализ
очная форма обучения
1 курс 1 семестр</td><td>Курсовые экзамены 20__-20__ г.
Направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль: Математика, Физика</td></tr>
<tr><td colspan="2">Экзаменационный билет № 1
1. Логика высказываний.
2. Точки разрыва. Односторонняя непрерывность.
3. Задача</td></tr>
<tr><td>Дата утверждения: __.__._____</td><td>Заведующий кафедрой
_____</td></tr>
</table>

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:
- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

2 семестр - курсовая работа, 1,2,3 семестр - экзамен.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная литература

1. Математика : учеб. пособ. / В. Р. Мукимов ; Мин. образ. и науки РФ, ГОУ ВПО БирГСПА . — Бирск : БирГСПА, 2010 .— 156 с.
2. Тер-Крикоров, А.М. Курс математического анализа : учебное пособие для вузов / А.М. Тер-Крикоров, М.И. Шабунин. - 2-е изд. - Москва : Физматлит, 2001. - 668 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83198
3. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов : учебное пособие / под ред. Б.П. Демидович. - Изд. 10-е. - Москва : Наука, 1978. - 480 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459822

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Максименко В. Н., Меграбов А. Г., Павшок Л. В.. Курс математического анализа: учебное пособие, Ч. 2 / Новосибирск:НГТУ,2011. - 411 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228792

5.3. Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.

2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
2. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
3. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 218(ФМ)	Лекционная, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для практических занятий	Ноутбук. Программное обеспечение 1. Операционная система Astra Linux
Аудитория 231(ФМ)	Лекционная, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для лабораторных занятий, Для практических занятий	Доска, компьютер. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. Операционная система Astra Linux
Аудитория 312(ФМ)	Лекционная, Для курсового	Компьютер.

	проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для лабораторных занятий, Для практических занятий	Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux
Аудитория 312 а(ФМ)	Для хранения оборудования	Экран. Программное обеспечение 1. Операционная система Astra Linux
Аудитория 402(ФМ)	Лекционная, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для практических занятий	Нетбук, проектор. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux
Аудитория 409(ФМ)	Для консультаций	Проектор, экран. Программное обеспечение 1. Операционная система Astra Linux