Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 15:15:06
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)

«26» 02 2006 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, Информатика
наименование направленности (профиля, специализации)

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

Бирск 206 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль Математика, Информатика, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

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: формирование знаний о производной и дифференциале, первообразной функции, определенного интеграла, числовых и функциональных рядов, методах решения стандартных задач, формирование умений и навыков применения основных понятий математического анализа для решения задач, позволяющих реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов с использованием возможностей образовательной среды.

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	ОПК-5.1. Обладает знаниями психолого-педагогических закономерностей, принципов и методических особенностей осуществления контроля и оценки

	результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	сформированности образовательных результатов 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 - 216 3 семестр - 144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	302	1 семестр - 68 2 семестр - 144 3 семестр - 90
в том числе:		
лекции	146	1 семестр - 34 2 семестр - 72 3 семестр - 40
лабораторные занятия	0	
практические занятия	156	1 семестр - 34 2 семестр - 72 3 семестр - 50
Другие виды работ в соответствии с УП:		

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
контрольная работа	1.5	1 семестр - 1 2 семестр - 1 3 семестр - 1
консультации	3	1 семестр - 1 2 семестр - 1 3 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	238	1 семестр - 112 2 семестр - 72 3 семестр - 54
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						Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	П, час.	Эк, час.	КоР, час.	КуР, час.	СРС, час.	
1 курс / 1 семестр								
1	Дифференциальное исчисление для функции одной переменной Производная и дифференциал. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения.	16	18				35.5	Реферат, Коллоквиум
2	Интегральное исчисление функции одной переменной Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла.	18	16				40	Коллоквиум, Реферат
3	Контрольная работа				1		0.5	
4	Экзамен			1			36	
Итого по 1 курсу 1 семестру		34	34	1	1		11	

							2	
1 курс / 2 семестр								
1	Ряды Числовые ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Фурье.	34	34				16	Коллоквиум, Реферат
2	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных Функции нескольких переменных. Дифференцируемые функции нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных.	38	38				17.5	Реферат, Коллоквиум
3	Контрольная работа				1		0.5	
4	Курсовая работа					1	2	
5	Экзамен			1			36	
Итого по 1 курсу 2 семестру		72	72	1	1	1	72	
2 курс / 3 семестр								
1	Интегральное исчисление функций нескольких переменных Двойной и тройной интегралы. Применения кратных интегралов. Криволинейные интегралы.	20	24				8	Реферат, Коллоквиум
2	Элементы теории поля Дивергенция. Ротор. Циркуляция и поток	20	26				9.5	Реферат, Коллоквиум
3	Контрольная работа				1		0.5	
4	Экзамен			1			36	
Итого по 2 курсу 3 семестру		40	50	1	1		54	
Итого по дисциплине		146	156	3	3	1	238	

Таблица 4 – Практические (семинарские) занятия

№	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.

п/п		

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

Контрольная работа

Контрольная работа № 2.

1. Найти производную y - arctg (1+x)/(1-x); $y = ((1+x^3/(1-x^3))^{1/3}$

2. Найти интегралы: ∫((dx)/(1-2x-x^3)); ∫ (xe^xdx)

3. Найти область определения функции: $y = (x-1)^{1/2}+2(1-x)^{1/2}+(x^2+1)^{1/2}$

Контрольная работа № 1.

1. Найти дифференциал функции $u = z/(x^2+y^2)$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями y = lgx, y = 0, x = 10.

3. Под какими углами пересекает кривая $y = a^x$ ось Oy

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: $y = x/(1+x)^2$

Контрольная работа № 1.

1. Вычислить с помощью двойного интеграла в полярных координатах площадь фигуры, ограниченной кривой, заданной уравнением в декартовых координатах (a > 0)

$(x^2 + y^2)^3 = a^2x^2y^2$

2. Найти объем T_m m- мерной пирамиды (T_m)

x>=0, .., x_m>=0, x_1+..x_m <= h

3. Найти объем V_m - m-мерной сферы (V_m)

$x_1^2 + x_2^3 +..+x_m^2$ <= R^2

Контрольная работа № 2.

1. Решить

$z = y/(x^2-y^2)^5$

2. Найти полный дифференциал функции z = f(x, y)

$z = xy^3 - 2x^3y + 2y^4$

3. Вычислить с помощью тройного интеграла объем тела, ограниченного указанными поверхностями, сделать чертеж данного тела и его проекции на плоскость XOY.

z = 0, z = x, y = 0, y = 4, $x = (25 - y^2)^{1/2}$

Контрольная работа № 1.

1. Найти область определения функции: $y = (x-1)^{1/2} + 2(1-x)^{1/2} + (x^2 + 1)^{1/2}$

2. Вычислить предел функции: $\lim_{x \to 5}(x^2-2x-15)/(x^2-25)$

3. Найти интеграл: ∫(dx)/($3x^2$ - 2x - 1); ∫$\sin^3$xdx.

4. Найти область сходимости ряда

$\sum\infty_{n-1}$ ((n/n+1))$(x/(2x+1))^n$

5. Найти радиус сходимости степенного ряда

$\sum\infty_{n-1}((n!)^2/(2n)!)x^n$.

6. Разложить функцию $y = x^2$ в ряд Фурье в интервале $(-\pi, \pi)$.

Методические материалы для контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

Критерии оценки (в баллах):

- **5** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **4** балла выставляется студенту, если В теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- **3** балла выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий 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 кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;
- **менее 3** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе 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.

Коллоквиум

Описание методики оценивания выполнения коллоквиума: внимание уделяется усвоению учебного материала, полноте и логике излагаемого материала, умению оперировать научными категориями, владению приемами и навыками выполнения практических заданий (при наличии).

Вопросы к коллоквиуму

1. Правило Лопиталя.
2. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции на промежутке.
3. Максимум и минимум. Необходимое условие экстремума.
4. Достаточные условия экстремума.
5. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.
6. Выпуклые функции. Точки перегиба.
7. Асимптоты.
8. Применение дифференциального исчисления к построению графиков функций.

9. Исследование функций, заданных параметрически.
10. Применение производной к решению практических задач.
11. Формула Тейлора.
12. Теоремы Лагранжа и Коши.

Вопросы к коллоквиуму

1. Циркуляция и поток
2. Формула Грина
3. Формула Остроградского
4. Формула Стокса
5. Градиент поля
6. Скалярные поля
7. Векторные поля
8. Гармонические поля
9. Многократные интегралы
10. Замена переменных в кратном интеграле
11. Интегралы, зависящие от параметра
12. Эйлеровы функции
13. Производная поля по направлению
14. Приложения поверхностных интегралов
15. Приложения двойных интегралов
16. Приложения тройных интегралов

Вопросы к коллоквиуму

1. Производная функции в точке. Геометрический и механический смысл.
2. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.
3. Непрерывность дифференцируемой функции.
4. Дифференцирование суммы, произведения и частного.
5. Производная обратной функции.
6. Производная и дифференциал сложной функции.
7. Таблица производных.
8. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл.
9. Параметрическое задание функций. Дифференцирование.
10. Теоремы Ферма и Ролля.

Методические материалы для коллоквиума

Критерии оценки

5 баллов выставляется студенту, если он демонстрирует глубокое и прочное усвоение программного материала, полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания; свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала, правильно обоснованные принятые решения, владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.
4 балла выставляется студенту, если он демонстрирует знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.
3 баллов выставляется студенту, если он демонстрирует усвоение основного материала, но при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, - затруднения в выполнении практических заданий;
0-2 баллов выставляется студенту, если он демонстрирует не знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

Реферат

Рефераты, выступления на семинарах.
Темы:
1. Частичные пределы числовой последовательности. Верхний предел.
2. Различные определения предела функции.
3. Добавление к теоремам и пределах суммы, произведения и частного функции.
4. Показательно - степенная функция.
5. Различные обобщения диффиренцируемости функции.
6. Вычисление неопределенных интегралов от функции, содержащих иррациональности.
7. Различные подходы к понятию определенного интеграла.
8. Признаки сходимости положительных рядов.
9. Суммирование сходящихся рядов.
10. Бесконечные произведения.
11. Ряды Фурье по ортогональным системам функций.
12. Интеграл Фурье.

Рефераты, выступления на семинарах.
Темы:
1. Интеграл Фурье.
2. Преобразования Фурье.
3. Интегралы Лапласа.
4. Преобразование Фурье в производных.
5. Свертка и преобразование Фурье.
6. Производная преобразования Фурье.
7. Обобщенные функции.
8. Пространства D и D'
9. Диффиренцирование обобщенных функций.
10. Пространство основных функций S.
11. Пространство обобщенных функций S'
12. Преобразование Фурье в пространстве S.
13. Преобразование Фурье обобщенных функций.

Методические материалы для реферата

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом реферата максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание темы; демонстрируются высокий уровень умения анализировать информацию.

Критерии оценки

- **9-10** баллов выставляется студенту, если полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание темы; демонстрируются высокий уровень умения анализировать информацию, владение навыками логичного изложения материала и анализа специальной, научной и научно-методической литературы по исследуемой проблеме;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки в умении анализировать информацию, есть недочеты во владении навыками логичного изложения материала и анализа специальной, научной и научно-методической литературы по исследуемой проблеме;
- **5-6** баллов выставляется студенту, если усвоено основное содержание материала, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы выводы и обобщения; уровень умения анализировать информацию, владения навыками логичного изложения материала и анализа специальной, научной и научно-методической литературы невысокий;

- менее 5 баллов выставляется студенту, если не изложено основное содержание материала, изложение фрагментарное, не последовательное; не использованы выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения анализировать информацию, владения навыками логичного изложения материала и анализа специальной, научной и научно-методической литературы очень низкий.

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. Геометрические приложения определенного интеграла.
2. Физические приложения определенного интеграла.
3. Физические приложения криволинейных интегралов.
4. Геометрические приложения криволинейных интегралов.
5. Физические приложения поверхностных интегралов.
6. Геометрические приложения поверхностных интегралов.
7. Многократные интегралы.
8. Интегралы, зависящие от параметра.
9. Многократные интегралы, зависящие от параметра.
10. Бесконечные произведения.

Методические материалы для курсовой работы

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. Производная функции в точке. Геометрический и механический смысл.
2. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.
3. Непрерывность дифференцируемой функции.
4. Дифференцирование суммы, произведения и частного.
5. Производная обратной функции.
6. Производная и дифференциал сложной функции.
7. Таблица производных.
8. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл.
9. Параметрическое задание функций. Дифференцирование.
10. Теоремы Ферма и Ролля.
11. Теоремы Лагранжа и Коши.

12. Правило Лопиталя.
13. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции на промежутке.
14. Максимум и минимум. Необходимое условие экстремума.
15. Достаточные условия экстремума.
16. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.
17. Выпуклые функции. Точки перегиба.
18. Асимптоты.
19. Применение дифференциального исчисления к построению графиков функций.
20. Исследование функций, заданных параметрически.
21. Применение производной к решению практических задач.
22. Формула Тейлора.

Примерные вопросы к экзамену, 1 курс / 2 семестр

1. Производная функции в точке. Геометрический и механический смысл.
2. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.
3. Непрерывность дифференцируемой функции.
4. Дифференцирование суммы, произведения и частного.
5. Производная обратной функции.
6. Производная и дифференциал сложной функции.
7. Таблица производных.
8. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл.
9. Параметрическое задание функций. Дифференцирование.
10. Теоремы Ферма и Ролля.
11. Теоремы Лагранжа и Коши.
12. Правило Лопиталя.
13. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции на промежутке.
14. Максимум и минимум. Необходимое условие экстремума.
15. Достаточные условия экстремума.
16. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.
17. Выпуклые функции. Точки перегиба.
18. Асимптоты.
19. Применение дифференциального исчисления к построению графиков функций.
20. Исследование функций, заданных параметрически.
21. Применение производной к решению практических задач.
22. Формула Тейлора.
23. Неопределенный интеграл и простейшие приемы его вычисления
24. Интегрирование путем замены переменной или подстановки
25. Интегрирование по частям
26. Интегрирование рациональных выражений
27. Интегрирование правильных дробей
28. Интегрирование некоторых выражений, содержащих радикалы
29. Метод Остроградского
30. Интегрирование биноминальных дифференциалов
31. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические и показательные функции
32. Интегрирование выражений, содержащих гиперболические функции
33. Определенный интеграл
34. Суммы Дарбу
35. Класс интегрируемых функций
36. Свойства определенных интегралов
37. Определенный интеграл как функция верхнего предела
38. Основная формула интегрального исчисления

39. Формула замены переменной в определенном интеграле
40. Интегрирование по частям в определенном интеграле
41. Определение понятия площади. Его свойства
42. Выражение площади интегралом
43. Определение понятия объема. Его свойства
44. Выражение объема интегралом
45. Определение понятия длины дуги
46. Выражение длины дуги интегралом
47. Приближенное вычисление определенного интеграла
48. Виды несобственных интегралов. Их сходимость
49. Метод Симпсона для приближенного вычисления определенного интеграла
50. Механические приложения определенного интеграла
51. Ряды. Сумма ряда
52. Сравнение рядов с положительными членами
53. Признаки сходимости ряда
54. Знакочередующиеся ряды
55. Знакопеременные ряды
56. Функциональные ряды
57. Мажорируемые ряды
58. Степенные ряды
59. Ряды по степеням x - a
60. Ряды Тейлора и Маклорена

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, Информатика</td></tr>
<tr><td colspan="2">Экзаменационный билет № 1
1. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.
2. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции на промежутке.
3. Задача</td></tr>
<tr><td>Дата утверждения: __.__._____</td><td>Заведующий кафедрой
_____</td></tr>
</table>

Методические материалы для экзамена

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. Ильин , В. А. Математический анализ : учеб. для бакал. вузов с углубл. изуч. мат. анализа и для спец. механико-мат. фак. ун-тов. Ч.1 / В. А. Ильин , В. А. Садовничий , Бл. Х. Сендов . — 4-е изд. — Москва : Юрайт, 2013 .— 660 с.
2. Ильин , В. А. Математический анализ : учеб. для бакал. вузов с углубл. изуч. мат. анализа и для спец. механико-мат. фак. ун-тов. Ч.2 / В. А. Ильин , В. А. Садовничий , Бл. Х. Сендов . — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2013 .— 357 с.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Демидович , Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учеб. пособ. для вузов / Б. П. Демидович .— М. : АСТ: Астрель, 2010 .— 558 с.
2. Асланов, Р.М. Математический анализ: краткий курс : 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. - Москва : Прометей, 2014. - 284 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426687

5.3. Другие учебно-методические материалы

Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», находящихся в свободном доступе

1. Сайт Государственной публичной библиотеки http://www.shpl.ru.
2. Сайт МГУ http://www.msu.ru
3. www.booksgid.com/science
4. www.kodges.ru

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

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер, сканер hp scanyet g2410.
Аудитория 312 а(ФМ)	Для хранения оборудования	Учебно-наглядные материалы, экран.
Аудитория 405(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Мебель, ноутбук, проектор, экран. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 420(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, нетбук, принтер, проектор, сканер mustek, учебно-методические пособия, учебно-наглядные материалы, экран. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE

		2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Читальный зал(ФМ)	Для курсового проектирования	Компьютер, ксерокс, мебель, принтер, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux