

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Утверждено:
на заседании кафедры
дифференциальных уравнений
протокол № 7 от «22» февраля 2022 г.

Зав. кафедрой _____ /М. Г. Юмагулов

Согласовано:
Председатель УМК института

 /Р.А. Гильмутдинова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

дисциплина **Математический анализ**
Цикл Б1.О.23 — обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки
10.03.01 Информационная безопасность

Профиль подготовки
Организация и технологии защиты информации
(в системе государственного и муниципального управления)

Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель)
доцент кафедры дифференциальных уравнений, _____, _____ /Р. Т. Садриева
к. ф.-м. н.

Для приема: 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составитель / составители: Р. Т. Садриева, доцент кафедры дифференциальных уравнений, к. ф.-м. н.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры дифференциальных уравнений протокол №7 от «22» февраля 2022 г.

Заведующий кафедрой



/ М. Г. Юмагулов/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,

протокол № ____ от « ____ » _____ 2023г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,

протокол № ____ от « ____ » _____ 2024 г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	13
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	26
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	26
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	28
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	28

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

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Обладает фундаментальными знаниями по математическим моделям для решения прикладных задач.	Демонстрирует знания по математическим моделям для решения прикладных задач.
		ОПК-3.2. Умеет использовать аппарат математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	Соотносит и систематизирует разнородные явления в рамках профессиональной деятельности, использует аппарат математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.
		ОПК-3.3. Имеет навыки применения и модификации математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	Применяет математические модели при решении задач в профессиональной деятельности.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ» относится к обязательной части образовательной программы, цикл Б1.О.23.

Дисциплина изучается на 1 курсе (1.2 семестры) при очной форме обучения.

Цели изучения дисциплины: формирование у специалистов знаний основ математического анализа, линейной алгебры, комбинаторики, теории вероятности и математической статистики, необходимых для анализа экономических процессов и прогнозирования, финансовых вычислений.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и формулировка компетенции:

ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения для зачета	
		зачтено	Не зачтено
1	2	3	4
ОПК-3.1. Обладает фундаментальными знаниями по математическим моделям для решения прикладных задач.	Демонстрирует знания по математическим моделям для решения прикладных задач.	Сформированные, возможно содержащие незначительные пробелы знания по математическим моделям для решения прикладных задач.	Фрагментарные, неполные, несистематические знания по математическим моделям для решения прикладных задач.
ОПК-3.2. Умеет использовать аппарат математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	Соотносит и систематизирует разнородные явления в рамках профессиональной деятельности, использует аппарат математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	Сформированные, возможно содержащие незначительные пробелы, умения применять аппарат математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	Фрагментарные, неполные, несистематические умения применять на практике аппарат математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.
ОПК-3.3. Имеет навыки применения и модификации математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	Применяет математические модели при решении задач в профессиональной деятельности.	Успешное и систематическое, возможно содержащее незначительные пробелы владение методикой применения и модификации математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	Фрагментарные, неполные, несистематические владения методикой применения и модификации математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.

Критерием оценивания является зачет, который выставляется преподавателем по результатам выполненных работ. Шкала оценивания в 1 семестре: зачтено, не зачтено.

Код и формулировка компетенции:

ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения для экзамена			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
1	2	3	4		
ОПК-3.1. Обладает фундаментальными знаниями по математическим моделям для решения прикладных задач.	Демонстрирует знания по математическим моделям для решения прикладных задач.	Фрагментарные, несистематические знания по математическим моделям для решения прикладных задач.	Неполные знания по математическим моделям для решения прикладных задач.	Сформированные, возможно содержащие незначительные пробелы знания по математическим моделям для решения прикладных задач.	Сформированные знания по математическим моделям для решения прикладных задач.
ОПК-3.2. Умеет использовать аппарат математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	Соотносит и систематизирует разнородные явления в рамках профессиональной деятельности, использует аппарат математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	Фрагментарные, несистематические умения применять на практике аппарат математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	Неполные умения применять на практике аппарат математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	Сформированные, возможно содержащие незначительные пробелы, умения применять аппарат математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	Сформированные умения применять аппарат математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.
ОПК-3.3. Имеет навыки применения и модификации математических моделей при	Применяет математические модели при решении	Фрагментарные несистематические владения методикой применения и модификации	Неполные владения методикой применения и модификации	Успешное и систематическое, возможно содержащее незначитель	Успешное владение методикой применения и модификации

решении задач в профессиональной деятельности.	задач в профессиональной деятельности.	математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	и математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	ные пробелы владение методикой применения и модификации математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	и математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.
--	--	---	---	---	---

Критерием оценивания является экзамен, который выставляется преподавателем по результатам выполненных работ.

Шкала оценивания во 2 семестре: оценка.

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

для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкала оценивания для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов), не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

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».

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-3.1. Обладает фундаментальными знаниями по математическим моделям для решения прикладных задач.	Демонстрирует знания по математическим моделям для решения прикладных задач.	<i>Практическое задание, контрольная работа, зачет.</i>
ОПК-3.2. Умеет использовать аппарат математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	Соотносит и систематизирует разнородные явления в рамках профессиональной деятельности, использует аппарат	<i>Практическое задание, контрольная работа, зачет.</i>

	математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	
ОПК-3.3. Имеет навыки применения и модификации математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	Применяет математические модели при решении задач в профессиональной деятельности.	<i>Практическое задание, контрольная работа, зачет.</i>

Текущий контроль по контрольным работам проводится в виде отметки о выполнении работы. Самостоятельная работа студентов заключается в подготовке к занятиям и выполнении практических заданий и тестовых заданий с использованием рекомендованной учебно-методической литературы

Рейтинг – план дисциплины

Математический анализ

Направление подготовки 10.03.01 Информационная безопасность

Курс 1, семестр 1 2022/ 2023 г.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа (участие в практических занятиях)	10	1	1	10
2. Практическая работа №1	15	1	0	15
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа №1	25	1	0	25
Всего				50
Модуль 2.				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа (участие в практических занятиях)	10	1	1	10
2. Практическая работа №2	15	1	0	15
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа №2	25	1	0	25
Всего				50
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			0	3
2. Публикация статей			0	3
3. Участие в конференции			0	4
Всего				10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий				-6
2. Посещение практических занятий				-10
Итоговый контроль				
Зачет				

Рейтинг – план дисциплины

Математический анализ

Направление подготовки 10.03.01 Информационная безопасность

Курс 1, семестр 2 2022/ 2023 г.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа (участие в практических занятиях)	6	1	1	6
2. Практическая работа №3	14	1	0	14
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа №3	15	1	0	15
Всего				35
Модуль 2.				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа (участие в практических занятиях)	6	1	1	6
2. Практическая работа №4	14	1	0	14
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа №4	15	1	0	15
Всего				35
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			0	3
2. Публикация статей			0	3
3. Участие в конференции			0	4
Всего				10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий				-6
2. Посещение практических занятий				-10
Итоговый контроль				
Экзамен			0	30

Зачет

Типовые вопросы к зачету:

1. Понятие функции. Способы задания функций. Примеры. Элементарные функции.
2. Числовая последовательность.
3. Предел числовой последовательности. Примеры.
4. Предел функции (два определения).
5. Основные теоремы о пределах.
6. Второй замечательный предел.
7. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
8. Первый замечательный предел, его геометрический смысл.
9. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Примеры.
10. Функции, непрерывные на отрезке (определение).
11. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
12. Производная функции, её геометрический и механический смысл.
13. Дифференцируемость функции.
14. Связь дифференцируемости и непрерывности функции.
15. Производные элементарных функций.
16. Основные правила дифференцирования.
17. Дифференциал функции и его использование в приближенных вычислениях.
18. Производные и дифференциалы высших порядков.
19. Теорема Ферма (с доказательством).
20. Теорема Ролля (с доказательством).
21. Теорема Лагранжа (с доказательством).
22. Теорема Коши. Правило Лопиталя.
23. Возрастание и убывание функции.
24. Исследование возрастания и убывания функции с помощью производной.
25. Экстремум функции.
26. Необходимое условие экстремума.
27. Достаточные условия экстремума.
28. Формулы Тейлора и Маклорена.

Вопросы к экзамену

1. Понятие функции. Способы задания функций. Примеры. Элементарные функции.
2. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Примеры.
3. Предел функции (два определения). Основные теоремы о пределах. Второй замечательный предел.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый замечательный предел, его геометрический смысл.
5. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Примеры.

6. Функции, непрерывные на отрезке (определение). Свойства функций, непрерывных на отрезке.
7. Производная функции, её геометрический и механический смысл. Дифференцируемость функции. Связь дифференцируемости и непрерывности функции.
8. Производные элементарных функций.
9. Основные правила дифференцирования.
10. Дифференциал функции и его использование в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков.
11. Теорема Ферма (с доказательством).
12. Теорема Ролля (с доказательством).
13. Теорема Лагранжа (с доказательством).
14. Теорема Коши. Правило Лопиталья.
15. Возрастание и убывание функции. Исследование возрастания и убывания функции с помощью производной.
16. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.
17. Формулы Тейлора и Маклорена.
18. Выпуклость графика функции. Исследование выпуклости с помощью второй производной. Точки перегиба.
19. Асимптоты. Общая схема исследования функций.
20. Понятие функции нескольких переменных, предел и непрерывность, частные производные и дифференциал.
21. Производная функции двух переменных по направлению. Градиент и его свойства.
22. Необходимое и достаточное условия локального экстремума функции двух переменных.
23. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
24. Первообразная. Понятие неопределенного интеграла.
25. Свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы.
26. Замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям.
27. Определенный интеграл, его геометрический смысл и свойства. Формула Ньютона – Лейбница.
28. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям.
29. Геометрические приложения определенного интеграла.
30. Приближенные методы вычисления определенного интеграла.
31. Несобственные интегралы. Определение, примеры.
32. Комплексные числа, основные понятия, геометрическое изображение комплексных чисел, формы записи комплексных чисел, действия над комплексными числами.
33. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, интегральные кривые. Общее и частное решения. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
34. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.
35. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
36. Уравнения в полных дифференциалах.
37. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Теоремы об общем решении.
38. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

39. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
40. Числовые ряды. Необходимое условие сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов.
41. Теорема сравнения рядов. Примеры применения теоремы.
42. Признак Даламбера сходимости ряда, признак Коши.
43. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.
44. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости. Примеры.
45. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.

Типовые задачи для экзамена:

1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos 2x)^{\frac{1}{\sin^2 x}}$.
2. Найти производную функции $y = \arctg^3 \ln \frac{\sqrt{x}}{x+2}$.
3. Провести исследование и построить график функции $f(x) = x^2 e^{-x}$.
4. Найти интеграл: $\int (1 - 4x)^{100} dx$
5. Найти интеграл: $\int x \sin x dx$
6. Найти интеграл: $\int_3^5 \frac{dx}{x^2}$
7. Найти площадь фигуры, ограниченной параболой $y = x^2 - 4x + 5$, касательной к ней в точке $A(3; 2)$, прямой $x = 1$.
8. Найти частные производные первого порядка функции $u = x^y + (xy)^z + (z)^{xy}$.
9. Представить в тригонометрической и показательной форме комплексное число $z = 2 + 4i$.
10. Найти стационарные точки и исследовать на экстремум функцию $f(x; y) = x^3 y^2 (12 - x - y)$.
11. Решить задачу Коши $y' = \sin 5x, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$.
12. Решить уравнения:
 - 1) $xyy' = 1 - x^2$
 - 2) $y' + y \cos x = \sin 2x$
 - 3) $(y^3 + \cos x)dx + (e^y + 3xy^2)dy = 0$
 - 4) $y'' - 3y' + 2y = 10e^{-x}$
13. Исследовать ряды на сходимость

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2n+1}$
 2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2+3}}$
 3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{n!2^n}$
 4. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-1}{n+1}\right)^{n(n-1)}$
 5. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{n^2}{2^n}$
14. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{3^{n+1}}$.

Экзамен
Структура экзаменационного билета
Экзаменационный билет состоит из двух вопросов

Пример экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Направление подготовки
10.03.01 Информационная безопасность
Математический анализ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Теорема Коши. Правило Лопиталья.
2. Несобственные интегралы. Определение, примеры.

Зав. кафедрой дифференциальных уравнений

М. Г. Юмагулов

2022-2023 учебный год
Кафедра дифференциальных уравнений

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.

Критерии оценивания ответа на экзамене

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

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

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.

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.

Комплект контрольных работ

Для контроля освоения и/или расширения знаний, умений, владений предусмотрены несколько контрольных работ.

Письменная контрольная работа №1 (модуль 1)

Вычислить пределы:

- $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 1}{x^2 + x + 4}$
- $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{1 - x^2}$
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+25} - 5}{x^2 + 2x}$
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 5x - \cos 3x}{x^2}$
- $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-5}{x+4} \right)^x$
- $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 - 1})$.

Критерии оценки

Показатель оценки	Распределение баллов
Выполнены пункты 1-3	15
Выполнены пункты 1-6	25
Максимальный балл	25

Письменная контрольная работа №2 (модуль 2)

Интегралы

1. Найти интегралы:

а) $\int \sin^2 3x dx$

б) $\int \frac{\arctg x dx}{x^2+1}$

в) $\int (2x - 1)e^{3x} dx$

2. Найти интегралы:

а) $\int_1^2 \frac{x+2}{3-x} dx$

б) $\int_{\frac{1}{\pi}}^{\frac{2}{\pi}} \frac{\sin^{-1} x}{x^2} dx$

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2, y = \frac{1}{x^2}, y = 0, x = 0, x = 3.$$

Критерии оценки

Показатель оценки	Распределение баллов
Выполнены пункты 1-2	15
Выполнены пункты 1-3	25
Максимальный балл	25

Письменная контрольная работа №3 (модуль 1)

Производная функции и ее применение

1. Найти частные производные функции $z = e^{x^2+y^2}$.
2. Найти полный дифференциал функции $z = \ln(\operatorname{tg} \frac{x}{y})$.
3. Исследовать на экстремум функцию $f(x, y) = 6x^2 - 7xy + 2y^2 + 6x - 3y$.
4. Представить в тригонометрической форме комплексное число $2 + 4i$.
5. Вычислить
 - а) $(1 - i)(-3 + 2i)$
 - б) $\frac{1+2i}{3-i} + (1 - i)^2$.

Критерии оценки

Показатель оценки	Распределение баллов
Выполнены пункты 1-3	8
Выполнены пункты 1-5	15
Максимальный балл	15

Письменная контрольная работа №4 (модуль 2)

Дифференциальные уравнения и ряды

Решить дифференциальные уравнения:

1. $xy' - y + xe^{\frac{x}{y}} = 0$
2. $y' - 2xy = e^{x^2} = 0$
3. Найти общие решения уравнений $y'' - 6y' + 9y = 0$
4. Исследовать ряд на сходимость:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-1}{n+1}\right)^{n(n-1)}$$

5. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{3^{n+1}}$.

Критерии оценки

Показатель оценки	Распределение баллов
Выполнены пункты 1-3	8
Выполнены пункты 1-5	15
Максимальный балл	15

Комплект практических заданий

Для самостоятельного освоения и/или расширения знаний, умений, владений предусмотрены несколько практических заданий.

Типовое практическое задание 1 (модуль 1)

1. Вычислить производную функции:

а) $y = x^3 * \cos 2x$

б) $y = \frac{x+e^{3x}}{x-e^{3x}}$

в) $y = \ln(\sin 4x)$.

2. Найти пределы, используя правило Лопиталья:

а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3+x-10}{x^3-3x-2}$,

б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\sin 3x)}{\ln x}$.

3. Провести полное исследование и построить график функции

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

Критерии оценки

Показатель оценки	Распределение баллов
Выполнены пункты 1-2	10
Выполнены пункты 1-3	15
Максимальный балл	15

Типовое практическое задание 2 (модуль 2)

1. Найти интеграл: $\int (1-4x)^{100} dx$

2. Найти интеграл: $\int x \sin x dx$

3. Найти интеграл: $\int_3^5 \frac{dx}{x^2}$

4. Найти площадь фигуры, ограниченной параболой $y = x^2 - 4x + 5$, касательной к ней в точке $A(3; 2)$, прямой $x = 1$.

Критерии оценки

Показатель оценки	Распределение баллов
Выполнены пункты 1-2	10
Выполнены пункты 1-4	15
Максимальный балл	15

Типовое практическое задание 3 (модуль 1)

Исследовать ряды на сходимость

6. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2n+1}$
7. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2+3}}$
8. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{n!2^n}$
9. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-1}{n+1}\right)^{n(n-1)}$
10. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{n^2}{2^n}$

Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{3^{n+1}}$.

Критерии оценки

Показатель оценки	Распределение баллов
Выполнены пункты 1-3	8
Выполнены пункты 1-6	14
Максимальный балл	14

Типовое практическое задание 4 (модуль 2)

1. Найти частные производные первого порядка функции $u = x^y + (xy)^z + (z)^{xy}$.
2. Представить в тригонометрической и показательной форме комплексное число $z = 2 + 4i$.
3. Найти стационарные точки и исследовать на экстремум функцию $f(x; y) = x^3y^2(12 - x - y)$.

Критерии оценки

Показатель оценки	Распределение баллов
Выполнены пункты 1-2	8
Выполнены пункты 1-3	14
Максимальный балл	14

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература

1. Кутузов, А.С. Математический анализ: теория пределов : учебное пособие / А.С. Кутузов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 152 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-2977-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471821> (31.01.2019).
2. Кутузов, А.С. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной : учебное пособие / А.С. Кутузов. - 2-е изд. стер. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 127 с. - ISBN 978-5-4475-2976-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462166> (31.01.2019).
3. Протасов, Ю.М. Математический анализ : учебное пособие / Ю.М. Протасов. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2017. - 165 с. : граф., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-1234-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115118> (31.01.2019).
4. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Н. Берман. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 492 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107905>. — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

5. Туганбаев, А.А. Математический анализ: ряды : учебное пособие / А.А. Туганбаев. - 4-е изд., стереотип. - Москва : Издательство «Флинта», 2017. - 40 с. - ISBN 978-5-9765-1307-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103837> (31.01.2019).
6. Туганбаев, А.А. Математический анализ: производные и графики функций : учебное пособие / А.А. Туганбаев. - 3-е изд., стереотип. - Москва : Издательство «Флинта», 2017. - 91 с. - ISBN 978-5-9765-1305-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103836> (31.01.2019).
7. Математический анализ : учебное пособие / авт.-сост. Е.П. Ярцева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северо-Кавказский федеральный университет. - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 265 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494771>(31.01.2019).
8. Бесов, О.В. Лекции по математическому анализу : учебник / О.В. Бесов. - Москва : Физматлит, 2014. - 476 с. : схем., ил. - ISBN 978-5-9221-1506-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275467> (31.01.2019).
9. Ивашев-Мусатов, О.С. Начала математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.С. Ивашев-Мусатов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/161>. — Загл. с экрана.
10. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Петрушко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/302>. — Загл. с экрана.
11. Запорожец, Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.И. Запорожец. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/149>. — Загл. с экрана.
12. Берман, Г.Н. Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Н. Берман. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/674>. — Загл. с экрана.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» – <http://www.consultant-plus.ru>.
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – <https://biblioclub.ru>.
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ – <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. <http://window.edu.ru/> – Наиболее обширная электронная база учебников и методических материалов на сайте информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
6. <http://univertv.ru/video/matematika/> – Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru. Образовательные фильмы на различные темы. Лекции в ведущих российских и зарубежных вузах. Научная конференция или научно-популярная лекция по интересующему вопросу);
7. www.newlibrary.ru – Новая электронная библиотека;
8. www.edu.ru – Федеральный портал российского образования;
9. www.elibrary.ru – Научная электронная библиотека;
10. www.nehudlit.ru – Электронная библиотека учебных материалов.

3. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 403 (гуманитарный корпус), аудитория № 405 (гуманитарный корпус), аудитория № 413 (гуманитарный корпус), аудитория № 415 (гуманитарный корпус), аудитория № 416 (гуманитарный корпус), аудитория № 418 (гуманитарный корпус), аудитория № 419 (гуманитарный корпус), аудитория № 515 (гуманитарный корпус), аудитория № 516 (гуманитарный корпус). 2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 403 (гуманитарный корпус), аудитория № 415 (гуманитарный корпус).	Лекции, практические занятия, курсовое проектирование (выполнение курсовых работ), групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория № 403 Учебная мебель, доска, Мультимедийный-проектор Panasonic PT-LB78VE – 1 шт., Экран настенный Classic Norma 244*183 – 1 шт., учебно-наглядные пособия.
		Аудитория № 405 Учебная мебель, доска, вокальные радиомикрофоны AKGWMS 40 – 2шт., Интер-ая система со встроенным короткофокусным проектором PrometheanActivBoard 387 RPOMOUNTEST -1 шт., Ком-ер встраиваемый в кафедру INTELCorei3-4150/DDr3 4 Gb/HDD, Экран настенный DraperLumaAV(1:1) 96/96*244*244MV (XT1000E) -1 шт., Настольный интерактивный дисплей , ActivPanel 21S – 1 шт. , Матричный коммутатор сигналов интерфейса HDMICMPRO 4H4H – 1 шт. , Мультимедиа-проектор PanasonicPT-EW640E - 1 шт., Двух-полосный настенный громкоговоритель 20Вт/100В цвет белый(MASK4T-W)(белый) -6 шт., Петличный радиомикрофон AKGWMS45 – 1 шт. , Терминал видео конференц-связи LifeSizeIcon 600 Camera 10xPhone 2ndGeneration – 1 шт., Экран настенный DraperLumaAV(1:1) 96/96*244*244MV (XT1000E) -1 шт.
		Аудитория № 413 Учебная мебель, доска, двухполосный настенный громкоговоритель 20Вт/100В цвет белый(MASK4T-W) – 6 шт., Микшер-усилитель 120Вт APAPT MA1225 – 1 шт.
		Аудитория № 415 Учебная мебель, двухполосный настенный

<p>(гуманитарный корпус), аудитория № 416 (гуманитарный корпус), аудитория № 418 (гуманитарный корпус), аудитория № 419 (гуманитарный корпус), аудитория № 509 (гуманитарный корпус), аудитория № 510 (гуманитарный корпус), аудитория № 608 (гуманитарный корпус), аудитория № 609 (гуманитарный корпус), аудитория № 610 (гуманитарный корпус).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 403 (гуманитарный корпус), аудитория № 415 (гуманитарный корпус), аудитория № 416 (гуманитарный корпус), аудитория № 418 (гуманитарный корпус), аудитория № 419 (гуманитарный корпус), аудитория № 509 (гуманитарный корпус), аудитория № 510 (гуманитарный корпус), аудитория № 608 (гуманитарный корпус), аудитория № 609 (гуманитарный корпус), аудитория № 610 (гуманитарный корпус), компьютерный класс аудитория № 404 (гуманитарный корпус), компьютерный класс аудитория № 420 (гуманитарный корпус).</p> <p>4. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 613 (гуманитарный корпус), читальный зал библиотеки аудитория № 402 (гуманитарный корпус).</p>	<p>громкоговоритель 20Вт/100В цвет белый(MASK4T-W) – 2 шт., Интерактивная доска SMART с проектором V25, Микшер-усилитель 120Вт АРАРТ МА1225 – 1 шт.</p> <p>Аудитория № 416 Учебная мебель, доска, проектор Optoma Ex542 i- 1 шт., Экран настенный Dinon – 1 шт.</p> <p>Аудитория № 418 Учебная мебель, доска, Экран настенный Lumien Master Piktura 153*203 Matte White Fiber Clas(белый корпус) – 1 шт., Проектор Optoma Ex542 i - 1 шт.</p> <p>Аудитория № 419 Учебная мебель, Проектор Optoma Ex542 i – 1 шт., Экран настенный Dinon – 1 шт.</p> <p>Аудитория № 515 Учебная мебель, доска, терминал видео конференц-связи LifeSize Icon 600-камера, интер-ая система со встроенным короткофокусным проектором Promethean ActivBoard 387 RPO MOUNT EST, профес-сиональный LCD дисплей Flame 42ST, настольный интерактивный дисплей SMART Podium SP518 с ПО SMART Notebook, матричный коммутатор сигналов интерфейса HDMI SMPRO 4H4H, интер-ая напольная кафедра докладчика, ком-ер встраиваемый в кафедру IN-TEL Core i3-4150/DDR3 4 Gb/HDD 1TB/DVD-RW/Therm altake VL520B1N2E 220W/Win8Pro64, стол, трибуна, кресла секционные последующих рядов с попитром.</p> <p>Аудитория № 516 Учебная мебель, доска, кресла секционные последующих рядов с попитром, мобильное мультимедийное оборудование: проектор ASK Proxima, ноутбук HP, экран.</p> <p>Аудитория № 509 Учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование.</p> <p>Аудитория № 510 Учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование.</p> <p>Аудитория № 608 Учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование.</p> <p>Аудитория № 609 Учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование.</p> <p>Аудитория № 610 Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия, LED Телевизор TCLL55P6 USBLACK – 1 шт., кронштейн для телевизора NBP 5 – 1 шт., Кабель HDMI (m)-HDH(m)ver14,10м.</p> <p>Аудитория № 613 Учебная мебель, доска, моноблок стационарный – 15 шт.</p> <p>Компьютерный класс аудитория № 420 Учебная мебель, моноблоки стационарные 15 шт.</p> <p>Компьютерный класс аудитория № 404 Учебная мебель, компьютеры -15 штук.</p> <p>Аудитория 402 читальный зал библиотеки Учебная мебель, доска, компьютеры в комплекте (5 шт.): монитор Samsung, системный блок Asus, клавиатура, мышь, стеллажи, шкафы картотечные, комбинированные</p>
--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины

Математический анализ

на 1-2 семестры

Вид работы	Объем дисциплины
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5 ЗЕТ / 180 часа
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	85,4
лекций	34
практических / семинарских	50
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	1,4
Учебных часов на самостоятельную работу	67,6
Контроль	27
Форма контроля	Зачет/Экзамен

№	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		всего	ЛК	ПР / Сем	ЛР	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	9	10
1	Функции одной переменной. Множество действительных чисел, понятие функции и способы ее задания, элементарные функции. Числовая последовательность и ее предел, предел функции, основные теоремы о пределах, бесконечно малые и бесконечно большие функции, односторонние пределы, замечательные пределы. Непрерывность	22	6	4		12	Изучить основную и дополнительную литературу	Письменная контрольная работа, Практическая работа, Зачет

	функции.							
2	Производная. Понятие производной, основные правила дифференцирования, таблица производных, геометрический смысл производной, понятие дифференциала, правило Лопиталья, формула Тейлора, исследование функции с помощью производной.	22	6	4		12	Изучить основную и дополнительную литературу	Письменная контрольная работа, Практическая работа, Зачет, Экзамен
3	Интеграл. Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства, таблица интегралов, основные методы интегрирования. Определенный интеграл, формула Ньютона-Лейбница. Геометрические приложения определенного интеграла.	23,8	6	6		11,8	Изучить основную и дополнительную литературу	Письменная контрольная работа, Практическая работа, Зачет
4	Функции многих переменных. Понятие функции нескольких переменных, предел и непрерывность	34	6	6		22	Изучить основную и дополнительную литературу	Письменная контрольная работа, Практическая работа,

	<p>функции нескольких переменных, полное и частное приращение, частные производные, дифференцируемость и дифференциал функции. Производная по направлению, градиент, экстремум функции нескольких переменных.</p> <p>Комплексные числа, основные понятия, геометрическое изображение комплексных чисел, формы записи комплексных чисел, действия над комплексными числами.</p>							Экзамен
5	<p>Дифференциальные уравнения. Понятие о дифференциальном уравнении, порядок дифференциального уравнения. Теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Уравнения</p>	34	6	6		22	Изучить основную и дополнительную литературу	Письменная контрольная работа, Практическая работа, Экзамен

	<p>с разделяющимися переменными, линейные уравнения первого порядка. Возможные случаи понижения порядка дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, характеристического уравнение. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Подбор частных решений при специальном виде правой части.</p>							
6	<p>Ряды. Числовые ряды. Сходимость ряда, сумма ряда. Свойства рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Теоремы сравнения. Признаки сходимости</p>	35	6	6		23	Изучить основную и дополнительную литературу	Письменная контрольная работа, Практическая работа, Экзамен

Даламбера, Коши. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость, признак Лейбница. Степенные ряды. Радиус, интервал и область сходимости. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена или Тейлора.								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

