Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 28.10.2026 10:20:52
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Шмелев Н.А.
(подпись, инициалы, фамилия)

«26» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
04.03.01 Химия
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Нефтехимия и химическая технология
наименование направленности (профиля, специализации)

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

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 04.03.01 Химия профиль Нефтехимия и химическая технология, 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*	Бигаева Л.А.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Онина С.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, умений и навыков в области математики, способности планировать работы в химии, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты химического эксперимента методами статистической математики.

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-4	Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1. Разрабатывает план химического эксперимента, выбирает методы синтеза или анализа, обосновывает условия проведения работ
		ОПК-4.2. Обрабатывает и интерпретирует результаты химического эксперимента, используя физико-математический аппарат
		ОПК-4.3. Применяет методы статистической обработки экспериментальных данных

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 12 зачетные единицы (з.е.), 432 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	432	1 семестр - 108 2 семестр - 144 3 семестр - 180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	234	1 семестр - 72 2 семестр - 90 3 семестр - 72
в том числе:		

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
лекции	108	1 семестр - 36 2 семестр - 36 3 семестр - 36
лабораторные занятия	0	
практические занятия	126	1 семестр - 36 2 семестр - 54 3 семестр - 36
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0.5	2 семестр - 1
консультации	1	3 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	198	1 семестр - 36 2 семестр - 54 3 семестр - 108
Из них:		
контроль	34.8	
ФКР:		
зачет	0.2	1 семестр - 1
зачет с оценкой	0.2	2 семестр - 1
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	1.2	3 семестр - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности						С	Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	П, час.	Зч, час.	ДЗ, час.	Эк, час.	КоР, час.		
1 курс / 1 семестр									
1	Аналитическая геометрия и основы линейной алгебры.								
1.1	Аналитическая геометрия и основы линейной алгебры. Основы линейной алгебры. Множества. Бинарные отношения. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Геометрические образы 1го и 2го порядка. Их классификация.	4	4					3	Тестирование, Решение задач
1.2	Матрицы. определители. Вектора. Матрицы, определители, системы линейных уравнений. Векторная алгебра.	6	6					6	Решение задач, Тестирование
1.3	Алгебраические структуры	4	4					4	Тестирование, Решение задач

	Обзор алгебраических структур. Основы теории групп, приложения к кристаллографии.								
2	Введение в анализ.								
2.1	Функции. Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания. Функции нескольких переменных. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций.	10	10					1	Решение задач, Тестирование
2.2	Пределы. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. Непрерывность функций в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Бесконечно малые в точке функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значения, существование про-межуточных значений.	12	12					1	Тестирование, Решение задач
2.3	Зачет			1				0	
Итого по 1 курсу 1 семестру		36	36	1				3	
1 курс / 2 семестр									
1	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.								
1.1	Производная функции. Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически.	14	24					2	Решение задач, Тестирование

1.2	Исследование функции. Точки экстремума. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Неявные функции. Теоремы существования. Дифференцирование неявных функций. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.	8	10					1	Тестирование, Решение задач
2	Интегральное исчисление функций одной переменной.								
2.1	Интегралы. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования. Использование таблицы интегралов. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.	14	20					1	Тестирование, Решение задач
2.2	Контрольная работа						1	0	
2.3	Дифференцированный зачет				1			0	
Итого по 1 курсу 2 семестру		36	54		1		1	5	
2 курс / 3 семестр									
1	Дифференциальное и интегральное								

	исчисление функций нескольких переменных.								
1.1	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Определение функции нескольких переменных. Непрерывность функции двух переменныхПроизводные и дифференциал сложной функции. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.	6	6					1	Решение задач, Тестирование
1.2	Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Определение двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойных интегралов. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложения двойного интеграла. Задачи из естествознания, приводящие к понятию тройного интеграла. Определение тройного интеграла. Вычисление тройных интегралов. Приложения тройного интеграла. Элементы векторного анализа и теории поля.	6	6					1	Тестирование, Решение задач
2	Ряды.								
2.1	Числовые ряды. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Методы исследования сходимости рядов.	6	6					1	Решение задач, Тестирование
2.2	Функциональные ряды. Функциональные ряды. Область сходимости, методы ее определения. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Ряды Фурье.	4	4					8	Решение задач, Тестирование
3	Дифференциальные уравнения.								
3.1	Дифференциальные уравнения.	8	8					1	Решение задач,

	Физические и химические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Приложения дифференциальных уравнений первого порядка в химии.							Тестирование
3.2	Линейные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Понятие общего решения.	6	6					1Решение задач, Тестирование
4	Экзамен					1		3
Итого по 2 курсу 3 семестру		36	36			1		1
Итого по дисциплине		108	126	1	1	1	1	1

Таблица 4 – 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

Тестовые задания 1-30

ЗАДАНИЕ N 5

Множество первообразных функции $f(x)=\frac{(\sqrt{x}-2)^2}{x}$ имеет вид …

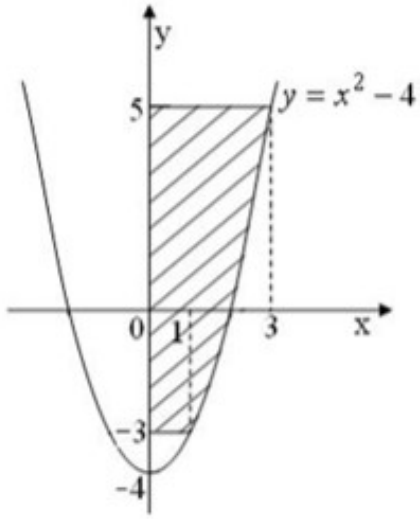
1) $x-8\sqrt{x}+4\ln|x|+C$

2) $x-4\sqrt{x}+4\ln|x|+C$

3) $x+8\sqrt{x}+4\ln|x|+C$

4) $x+\frac{8}{3}\sqrt{x^3}+4\ln|x|+C$

ЗАДАНИЕ N 6 Площадь фигуры, изображенной на рисунке



равна …

1) $\frac{52}{3}$

2) $\frac{56}{3}$

3) 18

4) $\frac{38}{3}$

Тестовые задания 31-68

47. Производная произведения $(x+1)e^x$ равна ...

$-xe^x$	e^x	$e^{x-1}(e+x+x^2)$	$e^x(x+2)$

48. Производная второго порядка функции $y=\cos 2x$ имеет вид…

$-4\cos 2x$	$-2\sin x$	$4\cos 2x$	$4\sin x$

49. Значение производной второго порядка функции $y=\cos^2 x-5x^2$ в точке x=0 равно…

-12	-10	-11	-1

Тогда значение производной этой функции в точке x_0 равно…

$-\sqrt{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$

50. Закон движения материальной точки имеет вид $x(t)=4+10t^2$, где $x(t)$ – координата точки в момент времени t. Тогда скорость точки при t=2 равна …

30	40	24	14

51. Установите соответствие между интегралом и его значением.

$\int \frac{dx}{x}$	$\ln\lvert x\rvert$
$\int \sin x dx$	$-\cos x$
$\int \frac{dx}{1+x^2}$	$arctgx$
$\int x^4 dx$	$\frac{x^5}{5}$

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

Вариант 1

Вычислить

1. $\sqrt[5]{7\frac{19}{32}}$;
2. $\sqrt[4]{625}-\sqrt[3]{-125}$;

Решить уравнения и неравенства

3. $2^x=512$;
4. $\left(\frac{1}{2}\right)^x>\frac{1}{8}$;
5. $\lg x=-2$;
6. Решить уравнение

[а) $\sin t=\sqrt{2}/2$; б) $2\cos t-1=0$

7. Определить знак числа.

[а) $\sin(3\pi/8)$. [б) $\cos(-6)$]

8. .Найти производные

а) $y=\frac{x^2}{x^2+4}$; б) $y=ctg(1+4x)$;

9. . Осевое сечение цилиндра – квадрат с площадью 16 см^2. Найти площадь полной поверхности цилиндра.
10. Шар пересечен плоскостью на расстоянии 3 см от центра. Радиус сечения равен 4 см. Найти объем шара.

Вариант 2

Вычислить

1. $\sqrt[3]{0,0081}$;
2. $12-6\sqrt[3]{0,125}$;

Решить уравнения и неравенства

3. $3^x=\frac{1}{81}$;
4. $\left(\frac{2}{3}\right)^x<\frac{8}{27}$;
5. $\lg x=-4$;
6. Решить уравнение

[а) $\cos t=-\sqrt{3}/2$; б) $2\cos t-\sqrt{3}=0$.

7. Определить знак числа

[а) $\operatorname{tg}(8/11)\pi$ [; в) $\sin(-15)$.]

8. Найти производные

а) $y=\frac{1+x}{1-x}$; б) $y=\ln(3x-4)$;

9. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого 4 см. Найдите площадь поверхности цилиндра.
10. Диаметр шара равен высоте цилиндра, осевое сечение которого есть квадрат. Найдите отношение объемов цилиндра и шара.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания 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):

- **9-10** 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;
- **7-8** баллов 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;
- **5-6** баллов 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 5** 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.

Решение задач

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

Задачи 1-49

1. Вычислить пределы:

а) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{2x^2-3x-9}{x^2-2x-3}$; б) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{3x^2-5x-2}{x^2-2x}$; в) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{4x^3+5x^2-10x}{6x^3+6x^2+5}$;

г) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg} 4x}{x\cos 6x}$; д) $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^4-81}{2x^2-18}$.

2. Найти производные первого порядка для следующих функций

а) $y=4x^6-8x+\sqrt{x}+e^x+\sin x$; б) $y=e^{\sin x}+\cos(x^2-1)+x\sqrt{x^6+2}$

в) $y=\dfrac{15x^2+1}{x^3-2}$; г) $x^2+y^2+5=0$; д) $y=\dfrac{\cos x}{1-\sin x}$; е) $y=\dfrac{1+\sqrt{x}}{1+\sqrt{2x}}$;

ж) $xy+y=3$; з) $y=10^{2x-3}$.

3. Найти дифференциал первого порядка для следующих функций

а) $y=\dfrac{x^2+1}{4x^2+5^x}$; б) $y=\sqrt{\sin^2 x+e^x}$.

Задачи 50-80

68. В баке находится 110 л раствора, содержащего 10 кг соли. В бак непрерывно подается вода (5 л в минуту), которая перемешивается с имеющимся раствором. Смесь вытекает с той же скоростью. Сколько соли в баке останется через час?
69. В воздухе комнаты объемом 200 м3 содержится 0,15% углекислого газа (CO2). Вентилятор подает в минуту 20 м3 воздуха, содержащего 0,04% CO2. Через какое время количество углекислого газа в воздухе комнаты уменьшится втрое?
70.Тело охладилось за 10 мин от 100° до 60°. Температура окружающего воздуха поддерживается равной 20°. Когда тело остынет до 25°?

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*):*

- 4-5 баллов 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.
- 2-3 балла 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.
- 0-1 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.

Реферат

Темы рефератов 1-19

1. Декартова прямоугольная система координат на плоскости.
2. Полярные координаты.
3. Деление отрезка в данном отношении на плоскости.
4. Базис на плоскости и в пространстве.
5. Погрешности вычисления.
6. Гармонические колебания.
7. Число е. Натуральные логарифмы.

темы рефератов 20-25

Реферат

1. Декартова прямоугольная система координат на плоскости.
2. Полярные координаты.
3. Деление отрезка в данном отношении на плоскости.
4. Базис на плоскости и в пространстве.
5. Погрешности вычисления.
6. Гармонические колебания.
7. Число е. Натуральные логарифмы.
8. Точки разрыва функции.
9. Задача о касательной к данной кривой.
10. Применение дифференциала для приближенных вычислений.
11. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Применение формулы Тейлора к элементарным функциям. Приближенные формулы.
12. Задача о восстановлении функции по ее производной. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
13. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
14. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление площади в полярных координатах.
15. Вычисление длины дуги и площади поверхности вращения. Вычисление объема тела.
16. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
17. Исследование функции на экстремум с помощью второй производной.
18. Числовые ряды
19. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям.

20. Интеграл Эйлера – Пуассона.
21. Метод наименьших квадратов.
22. Вычисление площади кривой поверхности.
23. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла.
24. Задачи из естествознания, приводящие к понятию тройного интеграла.
25. Приложения тройного интеграла в механике.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения реферата

Критерии и показатели, используемые при оценивании учебного реферата

Критерии	Показатели
1.Новизна реферированного текста Макс. - 20 баллов	- актуальность проблемы и темы;- новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;- наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемыМакс. - 30 баллов	- соответствие плана теме реферата;- соответствие содержания теме и плану реферата;- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;- обоснованность способов и методов работы с материалом;- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3. Обоснованность выбора источниковМакс. - 20 баллов	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме;- привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению Макс. - 15 баллов	- правильное оформление ссылок на используемую литературу;- грамотность и культура изложения;- владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;- соблюдение требований к объему реферата;- культура оформления: выделение абзацев.
5. Грамотность Макс. - 15 баллов	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;- отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;- литературный стиль.

Оценивание реферата

Реферат оценивается по 100 балльной шкале, балы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

• 80 – 100 баллов – «отлично»;
• 70 – 79 баллов – «хорошо»;
• 51 – 69 баллов – «удовлетворительно;

• менее 51 балла – «неудовлетворительно».
Баллы учитываются в процессе текущей оценки знаний программного материала.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 1 курс / 1 семестр

1. Множество.
2. Операции над множествами
3. Основные свойства операций над множествами.
4. Диаграмма Эйлера-Венна.
5. Бинарные отношения.
6. Векторы. Определение вектора. Виды векторов.
7. Линейные операции над векторами
8. Линейная зависимость векторов
9. Координаты вектора относительно данного базиса и их свойства.
10. Базис и размерность векторной плоскости.
11. Ортонормированный базис. Длина вектора.
12. Скалярное произведение векторов.
13. Угол между векторами.
14. Прямоугольная декартова система координат.
15. Расстояние между двумя точками
16. Деление отрезков в данном отношении.
17. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми
18. Расстояние между двумя параллельными прямыми.
19. Преобразование систем координат.
20. Полярная система координат.
21. Взаимосвязь между полярными и прямоугольными декартовыми координатами точек.
22. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
23. Общее уравнение плоскости. Уравнения плоскости в отрезках.
24. Расстояние от точки до плоскости.
25. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
26. Общие уравнения прямой в пространстве.
27. Канонические уравнения прямой в пространстве.
28. Параметрические уравнения прямой в пространстве.
29. Угол между прямыми в пространстве.
30. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
31. Матрицы и виды матриц.
32. Сложение матриц. Свойства сложения.
33. Умножение матрицы на скаляр.
34. Произведение матриц.
35. Определители. Свойства определителя.
36. Разложение определителя по строке или столбцу. Минор и алгебраические дополнения.
37. Обратная матрица
38. Ранг матрицы.
39. Ортогональные матрицы.
40. Матрица преобразований базиса. Ориентация плоскости.
41. Основные понятия системы линейных уравнений (с.л.у.).
42. Системы n-линейных уравнений с n- неизвестными. Метод Крамера(Формулы Крамера). Системы линейных уравнений.
43. Однородная система n-линейных уравнений с n-неизвестными

44. Метод Гаусса. Решение общей системы линейных уравнений.
45. Алгебраические структуры.
46. Понятие функции.
47. Способы задания функции.
48. Целая рациональная функция. Дробно – рациональная функция. Степенная функция.
49. Показательная функция. Логарифмическая функция.
50. Понятие обратной функции.
51. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции.
52. Сложная функция. Элементарные функции.
53. Гармонические колебания.
54. Предел числовой последовательности.
55. Число е. Натуральные логарифмы.
56. Предел функции.
57. Бесконечно малые величины и их свойства.
58. Бесконечно большие величины.
59. Основные теоремы о пределах.
60. Примеры нахождения пределов.
61. Первый замечательный предел.
62. Сравнение бесконечно малых функций.
63. Понятие непрерывности.
64. Точки разрыва функции.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачета

Зачет выставляется по рейтингу, в зависимости от эффективности работы в процессе изучения дисциплины, что определяется количеством набранных баллов за все виды заданий текущего и рубежного контролязачтено – от 60 до 110 балловне зачтено – от 0 до 59 баллов.

Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 1 курс / 2 семестр

1. Понятие производной. Ее механический и геометрический смысл.
2. Задача о касательной к данной кривой.
3. Производные элементарных функций. Вывод общих правил дифференцирования.
4. Таблица производных элементарных функций.
5. Понятие дифференциала.
6. Геометрический смысл дифференциала.
7. Дифференциал сложной функции.
8. Применение дифференциала для приближенных вычислений.
9. Производные высших порядков.
10. Физический смысл второй производной.
11. Дифференциалы высших порядков.
12. Параметрическое задание функции и ее дифференциал.
13. Теорема Ферма.
14. Теорема Роля.
15. Теорема Лагранжа.
16. Правило Лопиталя.
17. Возрастание и убывание функций.
18. Максимумы и минимумы функций.
19. Исследование функции на экстремум с помощью второй производной.
20. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
21. Задачи из естествознания на экстремум.

22. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
23. Асимптоты.
24. Построение графиков функций.
25. Применение формулы Тейлора к элементарным функциям. Приближенные формулы.
26. Задача о восстановлении функции по производной. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
27. Основные свойства неопределенного интеграла.
28. Таблица основных интегралов.
29. Интегрирование заменой переменной.
30. Интегрирование по частям.
31. Интегрирование рациональных функций.
32. Интегрирование простейших иррациональных и трансцендентных функций.
33. Интегрирование тригонометрических выражений.
34. Обзор некоторых других случаев интегрирования.
35. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
36. Понятие определенного интеграла.
37. Свойства определенного интеграла.
38. Формула Ньютона–Лейбница.
39. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о среднем.
40. Замена переменной в определенном интеграле.
41. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
42. Приближенное вычисление определенного интеграла.
43. Интегралы с бесконечными пределами.
44. Интегралы от неограниченных функций.
45. Гамма–функция.
46. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление площади в полярных координатах.
47. Вычисление длины дуги и площади поверхности вращения.
48. Вычисление объема тела.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания дифференцированного зачета

I. Студенту ставится оценка отлично, если он набрал от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов, в соответствии с рейтинг-планом). Это означает, что все виды работ (какие есть по плану: практические, лабораторные работы, контрольные работы и т.д.) выполнены:
– сданы в указанный преподавателем срок;
– выполнены с малым числом замечаний;
– замечания устранены в указанный преподавателем срок;
II.Студент получает оценку хорошо, если он набрал от 60 до 79 баллов. Это означает, что все виды работ (какие есть по плану: практические, лабораторные работы, контрольные работы и т.д.) выполнены:
– сданы в указанный преподавателем срок;
– выполнены со средним числом замечаний;
– замечания устранены в указанный преподавателем срок;
III. Студент получает оценку удовлетворительно, если он набрал от 45 до 59 баллов. Это означает, что
1. Все виды работ, или какие-либо из перечисленных (какие есть по плану: практические, лабораторные работы, контрольные работы и т.д.):
– не выполнены в сроки, указанные преподавателем;
– выполнены с большим числом замечаний;
– замечания не устранены в указанный преподавателем срок и вплоть до зачёта;
2. Если студент успевает устранить замечания во время проведения зачёта, то он получает оценку «удовлетворительно».

IV.Студент получает оценку не зачтено - неудовлетворительно, если он набрал менее 45 баллов. Это означает, что , все виды учебных работ, или какие-либо из перечисленных (какие есть по плану: практические, лабораторные работы, контрольные работы и т.д.):
– не выполнены в сроки, указанные преподавателем, и/или не выполнены к моменту сдачи зачёта;
– выполнены с огромным числом замечаний, и замечания не устранены .
Перевод оценки из 110-балльной в четырехбалльную в соответствии с рейтинг-планом 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.

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, 2 курс / 3 семестр

1. Определение функции нескольких переменных.
2. Геометрическое изображение функции двух переменных.
3. Предел функции двух переменных.
4. Непрерывность функции двух переменных.
5. Понятие области.
6. Основные свойства непрерывных функций двух переменных.
7. Частные производные.
8. Полный дифференциал.
9. Производные и дифференциал сложной функции.
10. Неявные функции и их дифференцирование.
11. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
12. Частные производные высших порядков.
13. Признак полного дифференциала.
14. Дифференциалы высших порядков.
15. Необходимые условия существования экстремума.
16. Достаточные условия существования экстремума.
17. Метод наименьших квадратов.
18. Понятие скалярного поля.
19. Поверхности уровня.
20. Лапласиан скалярного поля.
21. Производная по направлению.
22. Градиент скалярного поля.
23. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла.
24. Определение двойного интеграла.Свойства двойного интеграла.
25. Вычисление двойных интегралов.
26. Двойной интеграл в полярных координатах.
27. Приложения двойного интеграла в механике.
28. Задачи из естествознания, приводящие к понятию тройного интеграла.
29. Определение тройного интеграла.Вычисление тройных интегралов.
30. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.
31. Приложения тройного интеграла в механике.
32. Векторное поле.

33. Поток векторного поля через поверхность.
34. Формула Остроградского – Гаусса.
35. Числовые ряды. Основные понятия.
36. Основные свойства числовых рядов.
37. Положительные числовые ряды.
38. Знакочередующиеся числовые ряды.
39. Абсолютная и условная сходимость числового ряда.
40. Интервал сходимости степенного ряда.
41. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.
42. Разложение функций в степенные ряды.
43. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям.
44. Тригонометрические ряды.
45. Разложение функций в ряд Фурье.
46. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
47. Основные понятия теории дифференциальных уравнений.
48. Задачи в химии, приводящие к дифференциальным уравнениям. Поле направлений уравнений первого порядка.
49. Уравнения с разделяющимися переменными.
50. Однородные уравнения.
51. Линейные уравнения первого порядка.
52. Уравнения в полных дифференциалах.
53. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
54. Фундаментальные системы решений. Общее решение.
55. Формула Остроградского.
56. Неоднородное линейное уравнение и вид его общего решения.
57. Метод вариации постоянных.
58. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
59. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами.
60. Дифференциальные уравнения в химии.

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: Математика
очная форма обучения
2 курс 3 семестр</td><td>Курсовые экзамены 20__-20__ г.
Направление 04.03.01 Химия
Профиль: Нефтехимия и химическая технология</td></tr>
<tr><td colspan="2">Экзаменационный билет № 1
1. Геометрическое изображение функции двух переменных.
2. Векторное поле.</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:
1 семестр - зачет, 2 семестр - дифзачет, 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.

для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 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».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

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. Кремер , Н. Ш. Линейная алгебра : учебник и практикум : для студ. вузов, обуч. по эконом. спец. / Н. Ш. Кремер , М. Н. Фридман ; под ред. Н.Ш. Кремера .— Москва : Юрайт, 2013 .— 307 с.
2. Михалев , А. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по напр. подг. "Химия" (квалиф. бакалавр) и спец. "Фундаментальная и прикладная химия" / А. А. Михалев , И. Х. Сабитов .— Москва : Академия, 2013 .— 252 с.
3. Баврин, И.И. Краткий курс высшей математики : учебник / И.И. Баврин. - Москва : Физматлит, 2003. - 328 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67300
4. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г.Н. Берман. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 492 с. https://e.lanbook.com/book/111199.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по напр. подг. "Химия" (квалиф. бакалавр) и спец. "Фундаментальная и прикладная химия" / А. А. Михалев , И. Х. Сабитов .— Москва : Академия, 2013 .— 252 с.
2. Высшая математика для педагогических направлений : учеб. для бакалавров, обуч. по пед. напр. и спец. / И. И. Баврин .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2014 .— 616 с.
3. Калашникова, Л.В. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Калашникова ; под ред. Л.П. Прокофьевой. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 104 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74723

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. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
2. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
3. Математический пакет Scalib - Бесплатная лицензия https://www.scilab.org/about/scilab-open-source-software

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 11(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, компьютер. Программное обеспечение 1. Математический пакет Scalib
Аудитория 21(БФ)	Для хранения оборудования	Мебель.
Аудитория 22(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Плитка электрическая, проектор, сейф.
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	Ксерокс. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux