

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 25 » мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

Математика
(наименование дисциплины)

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

**Технология неорганических, органических соединений
и переработки полимеров**

Квалификация выпускника
Бакалавр

Разработчик _____
(подпись)

23.05.2023 г.
(дата)

Кузнецов С.В.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСППитБ
(наименование кафедры, являющейся ответственной за данное направление подготовки, профиль)

(подпись)

23.05.23
(дата)

Карманова О.В.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Математика» является формирование профессиональных компетенций, ориентированных на изучение обучающимися основ математического аппарата в пределах программы, обучение их основным математическим методам и приемам; привитие обучающимся практических навыков применения математических методов при решении конкретных задач; развитие у обучающихся логического и абстрактного мышления; приобретение обучающимися основ для применения математических методов при изучении последующих дисциплин, выполнении курсовых работ и дипломных проектов; выработка потребности строгого логического обоснования своих действий как в математике, так и в других дисциплинах; привитие обучающимся математических навыков, необходимых для изучения ими учебной и специальной литературы и овладения данной специальностью.

Задачи дисциплины заключаются в подготовке обучающихся к решению следующих профессиональных задач:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ для научных исследований;
- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- проведение мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	основные понятия и методы математики	использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов	навыками использования математического аппарата
2	ПК-16	способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать	основные понятия и методы математики	применять основные методы статистической обработки данных	методами статистической обработки информации

		гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования			
--	--	--	--	--	--

3. Место дисциплины) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Математика» относится к базовой части блока один. Дисциплина базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении курсов алгебры и геометрии средней школы.

Дисциплина «Математика» является предшествующей для освоения дисциплин: Электротехника и электроника, Тепло- и хладотехника, Прикладная механика, Процессы и аппараты, Общая химическая технология и химические реакторы, Системы управления химико-технологическими процессами.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.	
		1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	324	144	180
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	170,6	78,7	91,9
Лекции	66	30	36
в том числе в форме практической подготовки	0	0	0
Практические занятия (ПЗ)	99	45	54
в том числе в форме практической подготовки	0	0	0
Консультации текущие	3,3	1,5	1,8
Консультация перед экзаменом	2	2	-
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,3	0,2	0,1
Самостоятельная работа:	119,6	31,5	88,1
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	59,6	10,5	49,1
Подготовка к практическим занятиям	28	10	18
Подготовка к аудиторной контрольной работе	19	6	13
Выполнение расчетов для ДЗ	13	5	8
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8 Экзамен	зачет

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Линейная алгебра	1. Определители второго и третьего порядков. Свойства определителей. Определители более высоких порядков. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. 2. Матрицы. действия над матрицами. Единичная и обратная матрицы. Решение систем матричным способом.	17,5
2	Векторная алгебра	3. Векторы. Определение, действия над векторами. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения. 4. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.	16,5
3	Аналитическая геометрия	5. Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. 6. Кривые второго порядка. 7. Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость, уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Системы координат. Преобразование координат. 8. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Углы между прямыми в пространстве, плоскостями и плоскостью и прямой.	25
4	Дифференциальное исчисление	9. Введение в анализ. Понятие переменной величины. Функция, способы задания функции. 10. Пределы. Теоремы о пределах. 11. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы. 12. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях. 13. Производная функции. Геометрический и механический смысл. Таблица производных. 14. Дифференциал. Определение, приложения. Дифференцирование функций. 15. Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях. 16. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Исследование функции.	47,5
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	17. Понятие функции многих переменных. Геометрическое истолкование функции двух переменных. Предел и непрерывность функции многих переменных. Частные и полные приращения функции многих переменных. Частные производные, определение, геометрический смысл. Производные высших порядков. 18. Экстремум функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент.	25
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	19. Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. 20. Формула интегрирования по частям. Замена переменной в неопределенном интеграле. 21. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. 22. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей. 23. Интегрирование тригонометрических выражений. 24. Интегрирование некоторых иррациональных выражений 25. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его основные свойства. 26. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в	68

		определенном интеграле. Интегрирование по частям. 27. Вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объем тела вращения. 28. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций.	
7	Элементы ТФКП	29. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.	11
8	Дифференциальные уравнения	30. Дифференциальные уравнения (основные понятия). Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности его решения Начальные условия. Общее и частное решения. Задача Коши. Математические методы решения дифференциальных уравнений 31. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения и уравнения Бернулли. 32. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. 33. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 34. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 35. Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений. Использование дифференциальных уравнений для решения задач профессиональной деятельности.	53,1
9	Ряды	44. Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак, признаки сравнения. 45. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. 46. Знакопеременные ряды. Признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость 47. Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенных рядов. 48. Ряды Тейлора. Применение рядов в приближенных вычислениях.	21
		<i>Консультации текущие</i>	3,3
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2
		<i>Зачет, экзамен</i>	0,3+33,8

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Практические занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Линейная алгебра	4	8	5,5
2	Векторная алгебра	4	6	6,5
3	Аналитическая геометрия	6	12	7
4	Дифференциальное исчисление	16	19	12,5
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	4	6	15
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	12	24	32
7	Элементы ТФКП	2	2	7
8	Дифференциальные уравнения	12	16	25,1
9	Ряды	6	6	9

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1 семестр			
1	Линейная алгебра	1. Определители второго и третьего порядков. Основные свойства определителей. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. 2. Матрицы и действия над матрицами. Решение систем алгебраических уравнений матричным способом.	4
2	Векторная алгебра	3. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов, и его свойства и приложения. 4. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.	4
3	Аналитическая геометрия	5. Системы координат на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Расстояние точки до прямой. 6. Кривые второго порядка. Их канонические уравнения и свойства. 7. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве.	6
4	Дифференциальное исчисление	8. Функция, способы задания функции. Предел функции. Теоремы о пределах. 9. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. 10. Непрерывность функции. Классификация разрывов. Теоремы о непрерывных функциях. 11. Понятие производной и дифференциала, их геометрический смысл. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования основных элементарных функций. 12. Дифференцирование сложных функций, обратной функции. Производные высших порядков. Дифференцирование функций заданных параметрически и неявно. Основные теоремы дифференциального исчисления 13. Неопределенности. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. 14. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. 15. Асимптоты функций. Общее исследование поведения графика функции.	16
2 семестр			
5	Дифференциальное исчисление	1. Функция многих переменных. Пре-	4

	функции нескольких переменных	дел и непрерывность функции многих переменных. Частные и полные приращения функции многих переменных. Частные производные. Полное приращение и полный дифференциал. 2. Производная сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Производная функции заданной неявно. Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент	
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	3. Первообразная и неопределенный интеграл, их свойства. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. 4. Разложение дробно-рациональных функций на простейшие дроби. Интегрирование дробно-рациональных функций. 5. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. 6. Определенный интеграл. Геометрический смысл и свойства. Теорема о среднем и ее геометрический смысл. 7. Интеграл с переменным верхним пределом. Основная формула интегрального исчисления. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. 8. Вычисление площадей плоских фигур и длины дуги плоской кривой с помощью определенного интеграла. Вычисление объемов тел вращения. Несобственные интегралы.	12
7	Элементы ТФКП	9. Комплексные числа, действия над ними.	2
8	Дифференциальные уравнения	10. Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Математические методы решения дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. 11. Линейные уравнения и уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. 12. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Определитель Вронского. Структура общего решения однородного	12

		<p>линейного дифференциального уравнения.</p> <p>13. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>14. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p> <p>15. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Использование дифференциальных уравнений для решения задач профессиональной деятельности.</p>	
9	Ряды	<p>16. Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Признаки сходимости</p> <p>17. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенных рядов.</p> <p>18. Разложение функций в степенные ряды. Применение рядов в приближенных вычислениях.</p>	6

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
1 семестр			
1	Линейная алгебра	<p>1. Определители второго и третьего порядков.</p> <p>2. Системы линейных уравнений. Правило Крамера.</p> <p>3. Матрицы. Действия над матрицами.</p> <p>4. Решение систем матричным способом.</p>	8
2	Векторная алгебра	<p>5. Векторы. Действия над векторами.</p> <p>6. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения.</p> <p>7. Векторное произведение векторов, свойства и приложения. Смешанное произведение векторов, свойства и приложения.</p>	6
3	Аналитическая геометрия	<p>8. Прямая на плоскости: с угловым коэффициентом, через точку с заданным направлением, через две точки. Параллельные и перпендикулярные прямые, угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.</p> <p>9. Задачи на прямую.</p> <p>10. Кривые 2-го порядка: окружность со смещенным центром, эллипс.</p> <p>11. Кривые 2-го порядка: гипербола и асимптоты, парабола.</p>	12

		12. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. 13. Прямая плоскость в пространстве.	
4	Дифференциальное исчисление	14. Вычисление пределов функций. 15. Замечательные пределы. 16. Непрерывность функции. 17. Правила дифференцирования. Дифференцирование функций. 18. Дифференцирование функций. Производные высших порядков. 19. Производные функций, заданных параметрически, неявно. 20. Контрольная работа. 21. Правило Лопиталя Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. 22.Общее исследование функции и построение графика.	19
2 семестр			
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1. Функции нескольких переменных. Область определения. Предел. 2. Частные производные функций нескольких переменных. 3. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент.	6
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	4. Непосредственное интегрирование. 5. Внесение под знак дифференциала, интегрирование заменой переменной 6. Интегрирование выражений содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование по частям. 7. Интегрирование дробно-рациональных функций. 8. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. 9. Интегрирование тригонометрических функций. 10. Интегрирование тригонометрических функций. 11. Контрольная работа. 12. Вычисление определенных интегралов. Интегрирование по частям. 13. Замена переменной в определенном интеграле. 14. Вычисление площадей. Вычисление объемов тел вращения. 15. Вычисление длины дуги. Несобственные интегралы.	24
7	Элементы ТФКП	16. Комплексные числа, действия над ними.	2
8	Дифференциальные уравнения	17. Математические методы решения дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. 18. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли.	16

		<p>19. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка</p> <p>20. Однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Метод вариации произвольной постоянной.</p> <p>21. Решение неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка со специальной правой частью.</p> <p>22. Решение неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка со специальной правой частью</p> <p>23. Контрольная работа.</p> <p>24. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Использование дифференциальных уравнений для решения задач профессиональной деятельности.</p>	
9	Ряды	<p>25. Числовые ряды. Исследование сходимости. Достаточные признаки сходимости числовых рядов.</p> <p>26. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Интервал сходимости.</p> <p>27. Разложение функций в ряды. Приложение рядов к приближенным вычислениям.</p>	6

5.2.3 Лабораторный практикум *Не предусмотрен*

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час	
1	Линейная алгебра	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Выполнение расчетов для ДЗ	2	5,5
			2	
			1,5	
2	Векторная алгебра	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Выполнение расчетов для ДЗ	3	6,5
			2	
			1,5	
3	Аналитическая геометрия	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Выполнение расчетов для ДЗ	2	7
			3	
			2	
4	Дифференциальное исчисление	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Подготовка к аудиторной контрольной работе	3,5	12,5
			3	
			6	
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Выполнение расчетов для ДЗ	10	15
			2	
			3	
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Подготовка к аудиторной контрольной	14	32
			6	
			7	

		работе Выполнение расчетов для ДЗ	5	
7	Элементы ТФКП	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям	6 1	7
8	Дифференциальные уравнения	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Подготовка к аудиторной контрольной работе	13,1 6 6	25,1
9	Ряды	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям	6 3	9

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать

6.1 Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений (гриф МО) / В. С. Шипачев. - Москва : ИНФА-М, 2021. - 479 с.
2. Богомолова, Е.П. Сборник задач и типовых расчётов по общему и специальным курсам высшей математики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. П. Богомолова, А. И. Бараненков, И. М. Петрушко.- СПб: Лань, 2015. – 463 с.
<https://e.lanbook.com/book/61356>
3. Балдин, К.В. Математика [Электронный ресурс]: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. – Москва: Юнити-Дана, 2015. – 543 с.
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114423>

6.2 Дополнительная литература

1. Минорский, В. П. Сборник задач по высшей математике [Текст]: учеб. пособие для студ.вузов (гриф Пр.) / В. П. Минорский. - М.: Физико-математическая литература, 2006. - 336 с.
2. Шипачев, В.С. Основы высшей математики [Текст]: учебник (гриф МО) / В. С. Шипачев. – М.: Высшая школа, 2001. – 479 с.
3. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Текст]: Учебное пособие / Г. Н. Берман. - СПб.: Профессия, 2008. - 432 с.
4. Лунгу, К.Н. Высшая математика: руководство к решению задач [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 1 / К. Н. Лунгу, Е.В. Макаров. - М.: Физматлит, 2013. – 2016 с. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275606>
5. Макаров Е.В. Высшая математика: руководство к решению задач : учебное пособие. - М.: Физматлит - Ч. 2., 2009 <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82250>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Черненко, В.Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие: В 3 т. Том 1 / В. Д. Черненко. - СПб: Политехника, 2011. – 709 с.
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129578>
2. Черненко, В.Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие: В 3 т. Том 2 / В. Д. Черненко. - СПб: Политехника, 2011. – 568 с.
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129579>

3. Черненко, В.Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие: В 3 т. Том 3 / В. Д. Черненко. - СПб: Политехника, 2011. – 507 с. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129581>
4. Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. – 432 с. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573151>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Освоение закрепленных за дисциплиной компетенций осуществляется посредством изучения теоретического материала на лекциях, выполнения лабораторных работ. Учебно-методический комплекс дисциплины размещен в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsu.ru/course/view.php?id=859>.

2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Аудитории для проведения лекционных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Учебная аудитория № 401 для проведения лекционных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса – 80 шт. Переносной проектор Acer. Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор Epson EB-X18, настенный экран ScreenMedia)	Microsoft Windows 8.1, Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
Учебная аудитория. № 332 для проведения лекционных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса – 30 шт., Рабочие станции 12 шт (Intel Core i3-540)	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 5.2, Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»

Аудитория для самостоятельной работы обучающихся, курсового и дипломного проектирования

учебная аудитория № 337 для самостоятельной работы обучающихся, курсового и дипломного проектирования	Комплект мебели для учебного процесса – 12 шт., Рабочие станции 11 шт (Intel Core 2 Duo E7300)	Microsoft Windows 7 Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010г. http://eopen.microsoft.com , Microsoft Visual Studio 2010 Сублицензионный договор № 42082/VRN3 От 21 августа 2013 г. на право использование программы DreamSpark Electronic Software Deliver; Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
---	---	--

Дополнительно самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
-----------------	--	--

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Аудитория № 448 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Комплект мебели для учебного процесса – 6 шт. Рабочие станции: Intel Core i7- 8700 - 1 шт; Intel Core i3-540 - 4 шт.	Microsoft Windows 10 Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 10 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Visual Studio 2010 Сублицензионный договор № 42082/VRN3 От 21 августа 2013 г. на право использование программы DreamSpark Electronic Software Deliver; Microsoft Office 2007 Standart Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от
---	---	--

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- 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;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины в виде приложения.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.	
		1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	324	144	180
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	50,9	26,5	24,4
Лекции	20	10	10
в том числе в форме практической подготовки	0	0	0
Практические занятия (ПЗ)	24	12	12
в том числе в форме практической подготовки	0	0	0
Консультации текущие	3	1,5	1,5
Консультация перед экзаменом	2	2	-
Консультации по выполнению контрольной работы	1,6	0,8	0,8
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,3	0,2	0,1
Самостоятельная работа:	262,4	110,7	151,7
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	250,4	94,7	135,7
Подготовка к практическим занятиям	12	6	6
Контрольная работа (2)	20	10	10
Подготовка к экзамену (контроль)	10,7	6,8 (Экзамен)	3,9 (Зачет)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

МАТЕМАТИКА

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	основные понятия и методы математики	использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов	навыками использования математического аппарата
2	ПК-16	способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные понятия и методы математики	применять основные методы статистической обработки данных	методами статистической обработки информации

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Линейная алгебра	ОПК -1 ПК-16	<i>Вопросы к экзамену</i>	45-47	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	1-3	бланочное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	40	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	32	проверка преподавателем
2	Векторная алгебра	ОПК -1 ПК-16	<i>Вопросы к экзамену</i>	48-52	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	4-6	бланочное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	41	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	33	проверка преподавателем
3	Аналитическая геометрия	ОПК -1 ПК-16	<i>Вопросы к экзамену</i>	53-60	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	7-9	бланочное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	42	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	34	проверка преподавателем
4	Дифференциальное исчисление	ОПК -1 ПК-16	<i>Вопросы к экзамену</i>	61-87	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	10-12	бланочное тестирование
			<i>Контрольная работа</i>	29	проверка преподавателем

5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ОПК -1 ПК-16	Кейс-задание	35	проверка преподавателем
			Вопросы к зачету	88-97	собеседование
			Тестовые задания	13-15	бланочное тестирование
			Домашнее задание	43	проверка преподавателем
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	ОПК -1 ПК-16	Кейс-задание	36	проверка преподавателем
			Вопросы к зачету	98-117	собеседование
			Тестовые задания	16-19	бланочное тестирование
			Контрольная работа	30	проверка преподавателем
			Домашнее задание	44	проверка преподавателем
7	Элементы ТФКП	ОПК -1 ПК-16	Кейс-задание	37	проверка преподавателем
			Вопросы к зачету	118, 119	собеседование
8	Дифференциальные уравнения	ОПК -1 ПК-16	Тестовые задания	20, 21	бланочное тестирование
			Вопросы к зачету	120-137	собеседование
			Тестовые задания	22-25	бланочное тестирование
9	Ряды	ОПК -1 ПК-16	Контрольная работа	31	проверка преподавателем
			Кейс-задание	38	проверка преподавателем
			Вопросы к зачету	138-143	собеседование
			Тестовые задания	26-28	бланочное тестирование
			Кейс-задание	39	проверка преподавателем
			Кейс-задание		

3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме выполнения домашнего задания и решения контрольных задач и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета, экзамена).

Каждый билет включает в себя 1- 4 контрольных вопросов (задач), из них:

- 1-3 контрольных вопросов на проверку знаний;
- 1-2 задачи на проверку умений и навыков.

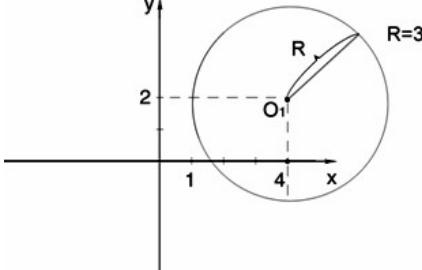
3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ПК-19 способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами	
1	Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 2 & 5 & 0 \\ -1 & 1 & 4 \end{pmatrix}$ равен...	Ответ <u>44</u>
2	Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$. Матрица A-B равна:	

	$\underline{1)} \begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 0 & 7 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} 9 & 8 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} 6 & 1 & 2 \\ 9 & 8 & \end{pmatrix}$
3	<p>При решении системы $\begin{cases} x+2y=2, \\ 3x-4y=7 \end{cases}$ по правилу Крамера:</p> <p>1) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 7 \end{vmatrix},$</p> <p><u>2)</u> $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix},$</p> <p>3) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix},$</p> <p>4) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}.$</p>
4	<p>Скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b}, если $\vec{a} = \{3; 5; 8\}, \vec{b} = \{-1; 2; 0\}$ равно:</p> <p>Ответ <u>7</u></p>
5	<p>Даны векторы $\vec{a} = \{2; 5; 7\}$ и $\vec{b} = \{1; 2; 4\}$. Координаты векторного произведения $\vec{n} = \vec{a} \times \vec{b}$ равны:</p> <p><u>1)</u> (6; -1; -1) 2) (2; -4; 5) 3) (6; 2; 1) 4) (3; 8; 6)</p>
6	<p>Смешанное произведение векторов $\vec{a} = (1; -2; 0), \vec{b} = (1; 0; 2), \vec{c} = (-2; 4; 0)$ равно:</p> <p>Ответ <u>0</u></p>
7	<p>Угловой коэффициент прямой $6x + 2y - 5 = 0$ равен:</p> <p>1) -6 <u>2) -3</u> 3) 3 4) 6</p>
8	<p>Выбрать уравнение окружности, представленной на рисунке:</p>  <p>1) $x^2 + y^2 = 9;$ <u>2) $(x-4)^2 + (y-2)^2 = 9;$</u></p> <p>3) $(x+4)^2 + (y+2)^2 = 9;$ 4) $(x+4)^2 - (y+2)^2 = 9.$</p>
9	<p>Уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(2; 1; -1)$ и имеющей нормальный вектор $\vec{N} = \{1; -2; 3\}$, имеет вид:</p> <p>1) $2x + y + z + 1 = 0$ <u>2) $x - 2y + 3z + 3 = 0$</u></p> <p>3) $x - 2y + 3z + 1 = 0$ 4) $3x + y + z = 0$</p>
10	<p>Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{x^2}$ равен:</p>

	<p>Ответ <u> 1 </u></p>
11	<p>Укажите правильный вариант: «Предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю, называется»</p> <p>1) асимптотой 2) неопределенным интегралом 3) производной от данной функции 4) определенным интегралом</p>
12	<p>Производная функции $y = \sqrt{4-x^2}$ равна:</p> <p>1) $y' = x + \sqrt{4-x^2}$ 2) $y' = -\frac{x}{\sqrt{4-x^2}}$ 3) $y' = \frac{x}{2\sqrt{4-x^2}}$ 4) $y' = \arcsin 2x$</p>
13	<p>Частная производная функции $z = 5x^2y - y^3 + 7$ по переменной (y) при $x = 1, y = 0$ равна:</p> <p>Ответ <u> 5 </u></p>
14	<p>Частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функции $z = \frac{y^2}{x}$ равна:</p> <p>1) $-\frac{2}{x}$ 2) $\frac{2}{x}$ 3) $\frac{2y}{x^2}$ 4) $\frac{1}{x}$;</p>
15	<p>Координаты точек возможного экстремума функции $z = y^2 + 2xy - 6y$ равны:</p> <p>1) (3,0) 2) (1,0) и (0,1) 3) (1,1) 4) (1,0)</p>
16	<p>Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{5x+3}$ равен</p> <p>1) $\frac{5}{5x+3} + C$ 2) $\frac{1}{5} \ln 5x+3 + C$ 3) $5 \ln 5x+3 + C$ 4) $5 \arctg \frac{5x+3}{5} + C$</p>
17	<p>Определенный интеграл $\int_{\pi/4}^{\pi} \cos(2x) dx$ равен</p> <p>1) -1/2 2) 0 3) 1 4) 2</p>
18	<p>Площадь области, ограниченной линиями $y = 2x, y = x, x = 1$ равна</p> <p>Ответ <u> 0,5 </u></p>
19	<p>Объем тела, полученный при вращении вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}, y = x$ равен</p> <p>1) $\pi/12$ 2) $\pi/8$ 3) $\pi/7$ 4) $\pi/6$</p>
20	<p>Решениями уравнения $x^2 + 2x + 2 = 0$ являются:</p> <p>1) $z_{1,2} = 1 \pm i$ 2) $z_{1,2} = -1 \pm i$ 3) $z_{1,2} = -1 + i$ 4) $z_{1,2} = 2 \pm i$</p>
21	<p>Результат произведения двух комплексных чисел $(2 - i)$ и $(2 + i)$ равен</p> <p>Ответ <u> 5 </u></p>

22	Общее решение дифференциального уравнения $yy' = e^x + 1$ имеет вид 1) $y^2 = 2e^x + 2x + C$ 2) $y^2 = e^x + x + C$ 3) $y^2 = 2e^x + x + C$ 4) $y^2 = e^x + 2x + C$
23	Общее решение дифференциального уравнения $y'' = -1/x^2$ имеет вид 1) $C_1x + x + C_2$ 2) $C_1/x + C_2$ 3) $C_1x + C_2 + \ln x$ 4) $C_1x + x^2 + C_2$
24	Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' + y = 0$ имеет вид 1) $C_1e^{-x} + C_2xe^{-x}$ 2) $C_1e^x + C_2e^{-x}$ 3) $C_1e^{-x} + C_2e^{-x}$ 4) $C_1e^x + C_2$
25	Частное решение $y_{\text{чн}}$ линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' + 4y' + 5y = \sin x$ следует искать в виде 1) $y_{\text{чн}} = Ae^{-2x} \sin x$ 2) $y_{\text{чн}} = A \sin x + B \cos x$ 3) $y_{\text{чн}} = (A \sin x + B \cos x)x$ 4) $y_{\text{чн}} = (A \sin x + B \cos x)e^{-2x}$
26	Среди приведенных рядов сходятся 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 2}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} n!$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2 + 2}}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{n+2}$
27	Среди приведенных рядов расходятся 1) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{3^n}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{n^2 + 1}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^n}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3^n}{n}$
28	Разложение функции $y = e^{-x}$ в ряд Маклорена имеет вид 1) $1 - x + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \dots$ 2) $1 - x - \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \dots$ 3) $1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$ 4) $1 + x^2 + \frac{x^3}{2!} + \frac{x^4}{3!} + \dots$

3.2 Контрольная работа

ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ПК-19 способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Примеры вопросов:

Номер задания	Текст задания
29	1. Найти производную $y'(x)$ функции $y(x)$, заданной параметрически с помощью уравнений: $\begin{cases} x = \sqrt{1 - 25t^2} \\ y = \arcsin^2 5t \end{cases}$ Найти производные функций: 2. $y = \ln^4(3x^2 + 1)$ 3. $y = x^{\cos 2x}$ 4. $y = \frac{\sqrt{\sin x}}{2^{\lg x}}$ 5. $y = \operatorname{ctg}^2 x \cdot \arccos(e^x)$
30	Вычислить неопределенные интегралы

	$1. \int \frac{dx}{x \ln^3 x} \quad 2. \int \frac{e^x}{\sqrt{1-e^{2x}}} dx \quad 3. \int x 7^x dx \quad 4. \int x^8 \ln x dx$ $5. \int \frac{x^2 + 2x + 21}{(x+1)(x-4)(x+5)} dx \quad 6. \int \frac{dx}{(\sqrt{x}+1)x}$
31	<p>Найти общее решение дифференциальных уравнений</p> $1. \sin^2 x dy - 3^y \cos x dx = 0 \quad 2. y' = \left(\frac{x}{y}\right)^2 + \frac{y}{x}$ $3. y' + \frac{1}{x} y = \frac{1}{x \cos^2 x} \quad 4. y'' = y' \operatorname{ctgx} \quad 5. y'' + 2y' + y = x + 1$

3.3 Кейс- задания

ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ПК-19 способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Номер задания	Текст задания
32	<p>Решить уравнение:</p> $\begin{vmatrix} x^2 & 4 & 3 & 5 \\ x^2 & -2 & -x & 0 \\ 1/x & 3 & 1 & 5 \\ 0 & -3 & 0 & 0 \end{vmatrix} = 0.$ <p>Ответ: $x = -1, x = \frac{-1-\sqrt{5}}{2}, x = \frac{-1+\sqrt{5}}{2}.$</p>
33	<p>Даны координаты вершин пирамиды ABCD A(5,-1,3), B(-1,5,3), C(3,5,-1), D(-2,-7,-5). Найти высоту пирамиды, используя формулу $V = \frac{1}{3}SH$.</p> <p>Ответ: $7\sqrt{3}.$</p>
34	<p>Найти точку пересечения прямой $\frac{x}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z+1}{2}$ и плоскости, проходящей через точки A(0,-7,1), B(1,0,-7), C(3,-5,-4).</p> <p>Ответ: (-2, -1, -3).</p>
35	<p>Объём продукции u, выпускаемой рабочим в течение рабочего дня, выражается функцией $u(t) = -\frac{5}{6}t^3 + \frac{15}{2}t^2 + 100t + 50$, где t – время, ч; причём $1 \leq t \leq 8$. Вычислить производительность труда. Вычислить производительность труда через 1 ч после начала и за 1 ч до окончания рабочего дня. В какое время производительность труда максимальна?</p> <p>Ответ: производительность труда $u'(t) = -\frac{5}{2}t^2 + 15t + 100.$</p> <p>производительность труда через 1 ч после начала рабочего дня $u'(1) = 112,5$ производительность труда за 1 ч до окончания рабочего дня $u'(7) = 82,5$ производительность труда максимальна при $t = 3$ и равна 122,5</p>

36	<p>Общие издержки производства заданы функцией $U = 0,5x^2 + 0,6xy + 0,4y^2 - 700x - 596y + 2000$, где x и y – соответственно количество товаров А и В. Сколько единиц товара А и В нужно произвести, чтобы издержки на их изготовление были минимальными? Ответ: $x = 460, y = 400$.</p>
37	<p>Вычислить интеграл $\int_{3/2}^3 \frac{\sqrt{9-x^2}}{x^2} dx$.</p> <p>Ответ: $\sqrt{3} - \pi / 3$.</p>
38	<p>В городе с населением 4000 человек распространение эпидемии подчиняется уравнению $\frac{dy}{dt} = 0,001y(4000 - y)$, где y – число заболевших в момент времени t. Через какое время заболеет 90 % населения, если в начальный момент болело 2 % населения? Ответ: 90 % населения заболеет через 1,5 суток (36 часов).</p>
39	<p>С помощью разложения подынтегральной функции в ряд вычислить с точностью 0,001 интеграл $\int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx$.</p> <p>Ответ: 0,9461</p>

3.4. Домашнее задание

ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ПК-19 способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Номер задания	Текст задания
40	<p>Задание 1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 & 1 \\ 0 & -1 & 2 & -2 \\ 2 & 0 & 1 & 0 \\ -5 & 0 & 3 & 1 \end{vmatrix}$.</p> <p>Задание 2. Произвести действия над матрицами.</p> <p>$2AB - C$, где $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 4 & -3 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 0 & -3 & 1 \\ 4 & 0 & 2 \\ 3 & -1 & 2 \end{pmatrix}$.</p> <p>Задание 3. Решить систему линейных уравнений 1) с помощью правила Крамера, 2) средствами матричного исчисления.</p> $\begin{cases} x + y - 3z = -1 \\ 2x + y - 2z = 1 \\ x + y + z = 3 \end{cases}$
41	1. Даны координаты вершин пирамиды ABCD

	<p>A(5,-1,3), B(-1,5,3), C(3,5,-1), D(-2,-7,-5). Найти: 1) угол между ребрами АВ и АС; 2) площадь грани АВС; 3) объем пирамиды.</p> <p>2. Даны вектора $\vec{a} = 4\vec{p} - \vec{q}$ и $\vec{b} = \vec{p} + 2\vec{q}$. Известно $\vec{p} =3$, $\vec{q} =3$, $\angle(\vec{p}, \vec{q}) = 150^\circ$. Найти: 1) $\vec{a} \cdot \vec{b}$, 2) $\vec{a} \times \vec{b}$.</p>
42	<p>1. Даны координаты вершин треугольника АВС</p> <p>A(3,6), B(11,10), C(9,6). Найти: 1) уравнение медианы AD и ее длину; 2) уравнение высоты AE и ее длину; 3) угол между медианой и высотой. Сделать чертеж.</p> <p>2. Даны координаты вершин пирамиды ABCD</p> <p>A(5,-1,3), B(-1,5,3), C(3,5,-1), D(-2,-7,-5). Найти: 1) уравнение грани АВС; 2) угол между ребром AD и гранью АВС; 3) уравнение высоты, опущенной из точки D на грань АВС; 4) точку пересечения высоты с гранью и длину высоты.</p> <p>3. Написать каноническое уравнение эллипса, если он проходит через точки M(2; 3) и N(4; 0). Найти его эксцентриситет. Сделать чертеж.</p>
43	<p>1. Найти частные производные второго порядка функции $z = f(x, y)$.</p> $z = \frac{x-y}{x+y}$ <p>2. Вычислить градиент поля $z = x^2 - 2xy + 3y - 1$ в точке M(1; 2).</p> <p>3. Найти производную функции $z = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 + 1$ в точке M(1; 1) в направлении \vec{MM}_1, где M(1;1), M₁(2;3).</p> <p>4. Найти экстремум функции $z = x^2 + 0.5xy + 0.5y^2 + 2x + 4y + 2$.</p>
44	<p>1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:</p> <p>а) $y = 2\sqrt{x}$, $y = \sqrt{x}$, $x = 4$. б) $x = 5 \cos t$, $y = 4 \sin t$.</p> <p>2. Вычислить длину дуги кривой:</p> <p>а) $y^2 = x^3$ от точки A(0,0) до точки B(4,8) б) $r = \cos \varphi$.</p> <p>3. Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры, ограниченной линиями $y = 2x - x^2$, $y = 0$, вокруг оси OX.</p> <p>4. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость:</p> $\int_2^{\infty} \frac{\ln x}{x} dx$

3.5 Собеседование

Вопросы для экзамена, зачета

ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ПК-19 способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Номер вопроса	Текст вопроса
1 семестр	
45	Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.
46	Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица.
47	Решение системы 3-х линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера и матричным методом.
48	Векторы. Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций.
49	Базис. Разложение вектора по базису. Декартова система координат.
50	Скалярное произведение векторов. Свойства. Вычисление.
51	Векторное произведение двух векторов. Свойства. Вычисление.
52	Смешанное произведение трех векторов. Вычисление.
53	Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.
54	Угол между прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности. Расстояние точки до прямой.
55	Эллипс.
56	Гипербола.
57	Парабола.
58	Уравнения плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние точки до плоскости.
59	Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
60	Взаимное расположение прямой и плоскости.
61	Функция. Способы задания. Сложная функция.
62	Предел функции. Односторонние пределы.
63	Предел функции при $x \rightarrow \infty$, $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$. Теоремы о пределах.
64	1-й замечательный предел.
65	2-й замечательный предел.
66	Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
67	Сравнение бесконечно малых.
68	Непрерывность функции.
69	Точки разрыва функции. Кусочно-непрерывные функции.
70	Производная функции. Геометрический смысл. Левая и правая производные.
71	Связь дифференцируемости и непрерывности функции.
72	Дифференциал функции.
73	Основные правила дифференцирования.
74	Производные функций $y = C$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, $y = \log_a x$.
75	Обратная функция. Производная обратной функции.
76	Производные функций $y = a^x$, $y = \operatorname{arcsin} x$, $y = \operatorname{arccos} x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$.
77	Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная функции $y = x^\alpha$ ($\alpha \in \mathbb{R}$).
78	Производные и дифференциалы высших порядков.
79	Производная функции, заданной параметрически и неявно.

80	Теоремы Ролля и Лагранжа.
81	Теоремы Ролля и Коши.
82	Неопределенности вида $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей вида $0 \cdot \infty$, $\infty - \infty$, 0^0 , ∞^0 , 1^∞ .
83	Многочлен Тейлора. Теорема Тейлора.
84	Формула Маклорена. Разложение функций $y = e^x$, $y = \sin x$, $y = \cos x$ по формуле Маклорена.
85	Признак монотонности функций. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия экстремума.
86	Интервалы выпуклости (вогнутости) функции. Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.
87	Асимптоты графика функции. Схема исследования функции.
	2 семестр
88	Функция нескольких переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.
89	Предел и непрерывность функции двух переменных.
90	Частное и полное приращение функции. Частные производные функции двух переменных. Правило вычисления производных.
91	Дифференцируемость функции двух переменных.
92	Дифференциал функции двух переменных.
93	Производная сложной функции. Инвариантность формы дифференциала функции двух переменных.
94	Частные производные и дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.
95	Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума..
96	Производная по направлению.
97	Градиент функции. Свойства градиента
98	Первообразная функции. Неопределенный интеграл.
99	Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Правила интегрирования.
100	Метод замены переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
101	Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.
102	Интегрирование рациональных функций.
103	Разложение дроби на простейшие. Интегрирование иррациональных выражений.
104	Интегрирование тригонометрических выражений.
105	Определение определенного интеграла.
106	Необходимое и достаточное условие интегрируемости функций. Интегрирование непрерывных и некоторых разрывных функций.
107	Свойства определенного интеграла.
108	Оценки интегралов. Теорема о среднем.
109	Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
110	Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
111	Вычисление площади плоской фигуры.
112	Площадь криволинейного сектора.
113	Объем тела вращения.
114	Длина дуги плоской кривой.
115	Работа переменной силы.

116	Несобственный интеграл первого рода
117	Несобственный интеграл второго рода.
118	Формы комплексного числа.
119	Действия над комплексными числами.
120	Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши.
121	Общее и частное решения дифференциального уравнения первого порядка.
122	Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.
123	Однородное уравнение.
124	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли. Метод Бернулли.
125	Дифференциальное уравнение в полных дифференциалах.
126	Дифференциальные уравнения второго порядка (определение, задача Коши, общее и частное решения).
127	Дифференциальные уравнения высших порядков.
128	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
129	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка. Линейно зависимые и независимые функции.
130	Определитель Вронского. Структура общего решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка.
131	Нахождение общего решения по известному одному частному решению..
132	Структура общего решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.
133	Метод вариации произвольных постоянных.
134	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
135	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения.
136	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Общее и частное решения.
137	Решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений
138	Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости числового ряда.
139	Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.
140	Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
141	Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора и Маклорена.
142	Разложение в ряд Маклорена функций $y = e^x$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{sh} x$, $y = \operatorname{ch} x$, $y = \operatorname{arctg} x$.
143	Приложение рядов в приближенных вычислениях.

**4. Методические материалы,
определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков
и (или) опыта деятельности,
характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости

Тестовые задания

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ответил на 85 -100 % вопросов;
- оценка «хорошо», если студент ответил на 70 - 84,99 % вопросов ;
- оценка «удовлетворительно», если студент ответил на 50 - 69,99 % вопросов;
- оценка «неудовлетворительно», если студент ответил на 0 - 49,99 % вопросов.

Аудиторная контрольная работа

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания, **допустил** не более 1 ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, **допустил** 2 ошибки в вычислениях;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал неверную методику решения задачи, **допустил** более 2 ошибок в вычислениях .

Домашнее задание

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, **допустил** не более 1 ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, проведен верный расчет, представил решение задач, имеются значительные замечания по тексту и оформлению задания, **допустил** не более 2 ошибок;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал неверную методику решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, **допустил** более 2 ошибок.

Экзамен (зачет)

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала и дополнительной литературы, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании материала и справившемуся с кейс-заданием;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, проявившему полное знание программного материала, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности и частично справившемуся с кейс-заданием;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора;
- оценка «зачтено» ставится на зачёте студентам по вышеуказанным критериям для оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»;
- оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» ставятся студенту, обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

По итогам изучения дисциплины за семестр выставляется средневзвешенная оценка с учетом рейтинговой системы оценивания.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<p>Шифр и наименование компетенции <i>ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</i></p> <p><i>ПК-19 способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i></p>					
ЗНАТЬ: основные понятия и методы математики	Собеседование (экзамен)	знание программного материала, стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности, сделанное кейс-задание	пробелы в знании основного программного материала, принципиальные ошибки при применении теоретических знаний	2	Не освоена (недостаточный)
			знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности	3	Освоена (базовый)
				4-5	Освоена (повышенный)
	Тестовые задания	Правильный ответ на представленные вопросы	0 – 59,99 % правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			60 - 100 % правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
	Собеседование (зачет)	знание программного материала, стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности, сделанное кейс-задание	пробелы в знании основного программного материала, принципиальные ошибки при применении теоретических знаний	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности			Зачтено	Освоена (повышенный)	

УМЕТЬ: использовать математические понятия, математические методы для описания различных процессов; применять основные методы статистической обработки данных	Домашнее задание	Методика решения представленных задач, верные расчеты	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок.	2	Не освоена (недостаточный)
			верная методика решения задачи, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	4	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	
ВЛАДЕТЬ: навыками использования математического аппарата и математических методов; методами статистической обработки информации	Контрольная работа	Методика решения представленных задач, верные расчеты	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок	2	Не освоена (недостаточный)
			верная методика решения задачи, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	4	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	
	Кейс-задания	Методика решения представленных задач, верные расчеты	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок	2	Не освоена (недостаточный)
			верная методика решения задачи, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	4	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	

