

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

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_  
(подпись) Василенко В.Н.  
(Ф.И.О.)

"30" 05. 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки  
19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль)  
Технологии продуктов питания из растительного сырья

Квалификация выпускника  
бакалавр

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности: 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере применения технологий комплексной переработки растительного сырья для производства полуфабрикатов и готовой продукции различного назначения).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский; технологический; организационно-управленческий; проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

## 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	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет физико-математический аппарат, основные законы физики, химии, механики для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет физико-математический аппарат, основные законы физики, химии, механики для решения задач профессиональной деятельности	Знает: основные понятия и методы математики
	Умеет: использовать математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности
	Владеет: навыками использования математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам базовой части. Изучение дисциплины основывается на знаниях и умениях, сформированных в результате изучения курсов алгебры и геометрии средней школы.

Дисциплина математика является предшествующей для освоения дисциплин: «Информатика», «Метрология и стандартизация», «Теоретическая механика», «Процессы и аппараты».

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		1	2
	акад. ч.	акад. ч.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>252</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>136,7</b>	<b>78,7</b>	<b>58</b>
Лекции	66	30	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	63	45	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	3,3	1,5	1,8
Проведение консультаций перед экзаменом	4	2	2
Виды аттестации (экзамен, экзамен)	0,4	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>47,7</b>	<b>31,5</b>	<b>16,2</b>
Проработка материалов по конспекту лекций	11,7	7,5	4,2
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	10	6	4
Другие виды самостоятельной работы	26	18	8
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>67,6</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указывается в дидактических единицах)	Трудоемкость раздела, часы
1 семестр			
1	Линейная алгебра	1. Определители второго и третьего порядков. Свойства определителей. Определители более высоких порядков. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. 2. Матрицы. Определение, действия над матрицами. Единичная, нулевая и обратные матрицы. Решение систем матричным способом.	16
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.	13
3	Аналитическая геометрия	5. Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. 6. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. 7. Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость, уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости.	28

		8. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Углы между прямыми в пространстве, плоскостями и плоскостью и прямой.	
4	Введение в математический анализ	9. Введение в анализ. Понятие переменной величины. Функция, способы задания функции. Поведение функции на интервале (возрастание, убывание, монотонность, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения). 10. Пределы. Определение, свойства. 11. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы. 12. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях.	16
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	13. Производная функции. Определение, свойства. Механический смысл первой и второй производной. Таблица производных. 14. Дифференциал. Определение, приложения. 15. Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях. 16. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя. 17. Исследование функции.	33,5
		Консультации текущие	1,5
		Консультации перед экзаменом	2
		Экзамен	0,2
2 семестр			
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	18. Понятие первообразной, её основные свойства. Неопределенный интеграл, его свойства. Непосредственное интегрирование. Таблица основных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям. 19. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. 20. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей. 21. Интегрирование тригонометрических выражений. 21. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. 23. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его основные свойства. 24. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. 25. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций. 26. Вычисление площади плоской фигуры,	23

		длины дуги, объем тела вращения.	
7	Дифференциальные уравнения	<p>27. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям на примере физических и теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья. Дифференциальные уравнения (основные понятия). Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности его решения Начальные условия. Общее и частное решения. Задача Коши.</p> <p>28. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка.</p> <p>29. Линейные уравнения и уравнения Бернулли.</p> <p>30. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.</p> <p>31. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>32. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p> <p>33. Метод вариации произвольных постоянных.</p>	28
8	Теория вероятностей	<p>34. Элементы комбинаторики. Случайные события, основные понятия. Вероятность. Алгебра событий.</p> <p>35. Теоремы сложения и умножения вероятностей.</p> <p>36. Формула полной вероятности и формула Байеса.</p> <p>37. Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.</p> <p>38. Случайные величины. Законы распределения вероятностей дискретных случайных величин. Числовые характеристики дискретной случайной величины.</p> <p>39. Непрерывная случайная величина. Функция распределения. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Формулы вычисления математического ожидания и дисперсии для непрерывной случайной величины.</p>	19,2

	40. Элементы математической статистики.	
9	Консультации текущие	1,8
10	Консультации перед экзаменом	2
11	Экзамен	0,2

### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	СРО, час
1 семестр				
1	Линейная алгебра	4	8	4
2	Векторная алгебра	4	5	4
3	Аналитическая геометрия	8	12	8
4	Введение в математический анализ	4	8	4
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	10	12	11,5
	Консультации текущие	1,5		
	Консультации перед экзаменом	2		
	Экзамен	0,2		
2 семестр				
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	12	6	5
7	Дифференциальные уравнения	14	7	7
8	Теория вероятностей	10	5	4,2
9	Консультации текущие	1,8		
10	Консультации перед экзаменом	2		
11	Экзамен	0,2		

#### 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. Свойства определителей. Определители более высоких порядков. Системы линейных уравнений. Правило Крамера.	2
		2. Матрицы. Определение, действия над матрицами. Единичная, нулевая и обратные матрицы. Решение систем матричным способом.	2
2	Векторная алгебра	3. Векторы. Определение, действия над векторами. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения.	2
		4. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.	2
3	Аналитическая геометрия	5. Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.	2
		6. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола.	2
		7. Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость, уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости.	2

		8. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Углы между прямыми в пространстве, плоскостями и плоскостью и прямой.	2
4	Введение в математический анализ	9. Введение в анализ. Понятие переменной величины. Функция, способы задания функции. Поведение функции на интервале (возрастание, убывание, монотонность, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения).	1
		10. Пределы. Определение, свойства.	1
		11. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы.	1
		12. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях.	1
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	13. Производная функции. Определение, свойства. Механический смысл первой и второй производной. Таблица производных.	2
		14. Дифференциал. Определение, приложения	2
		15. Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях.	2
		16. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.	2
		17. Исследование функции.	2
2 семестр			
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	18. Понятие первообразной, её основные свойства. Неопределенный интеграл, его свойства. Непосредственное интегрирование. Таблица основных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям.	2
		19. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.	1
		20. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.	1
		21. Интегрирование тригонометрических выражений.	1
		22. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.	1
		23. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его основные свойства.	2
		24. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.	1
		25. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций.	1
		26. Вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объем тела вращения.	2
7	Дифференциальные уравнения	27. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям на примере физических и теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из	2

		растительного сырья. Дифференциальные уравнения (основные понятия). Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности его решения Начальные условия. Общее и частное решения. Задача Коши.	
		28. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка.	2
		29. Линейные уравнения и уравнения Бернулли.	2
		30. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	2
		31. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2
		32. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	2
		33. Метод вариации произвольных постоянных.	2
8	Теория вероятностей	34. Элементы комбинаторики. Случайные события, основные понятия. Вероятность. Алгебра событий. 35. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	1
		36. Формула полной вероятности и формула Байеса.	1
		37. Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	2
		38. Случайные величины. Законы распределения вероятностей дискретных случайных величин. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	2
		39. Непрерывная случайная величина. Функция распределения. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Формулы вычисления математического ожидания и дисперсии для непрерывной случайной величины. Элементы математической статистики.	2
		40. Элементы математической статистики.	2

### 5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
-------	----------------------	-------------------------------	-------------------



дисциплины			
1 семестр			
1	Линейная алгебра	1. Определители второго и третьего порядков. Определители более высоких порядков. Решение системы линейных уравнений методом Крамера.	2
		2. Матрицы. Действия над матрицами.	2
		3. Решение систем матричным способом.	4
2	Векторная алгебра	4. Векторы. Определение, действия над векторами. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения.	1
		5. Векторное произведение векторов, их свойства и приложения.	2
		6. Смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.	2
3	Аналитическая геометрия	7. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.	2
		8. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс.	2
		9. Гипербола, парабола.	2
		10. Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость, уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости.	2
		11. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве.	2
		12. Углы между прямыми в пространстве, плоскостями и плоскостью и прямой.	2
4	Введение в математический анализ	13. Введение в анализ. Понятие переменной величины. Функция, способы задания функции. Поведение функции на интервале (возрастание, убывание, монотонность, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения).	2
		14. Пределы. Определение, свойства.	
		15. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.	
		16. Первый замечательный предел.	2
		17. Второй замечательный предел.	2
	18. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях.	2	
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	19. Производная функции. Основные правила дифференцирования.	4
		20. Логарифмическое дифференцирование.	2
		21. Производная функции, заданной неявно. Производная функции, заданной параметрически.	2
		22. Дифференциал. Определение, приложения	
		23. Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях.	2
	24. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.		
	25. Исследование функции.	2	
2 семестр			
6	Интегральное исчисление	26. Непосредственное интегрирование. Таблица основных интегралов. Замена	1

	функции одной переменной	переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям.	
		27. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.	1
		28. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.	
		29. Интегрирование тригонометрических выражений.	1
		30. Интегрирование некоторых иррациональных выражений	
		31. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.	1
		32. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций.	1
		33. Вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объем тела вращения.	1
7	Дифференциальные уравнения	34. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям на примере физических и теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья. Дифференциальные уравнения (основные понятия). Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности его решения Начальные условия. Общее и частное решения. Задача Коши.	1
		35. Однородные уравнения первого порядка.	1
		36. Линейные уравнения и уравнения Бернулли.	1
		37. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	1
		38. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	1
		39. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	1
		40. Метод вариации произвольных постоянных.	1
		42. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	
8	Теория вероятностей	43. Формула полной вероятности и формула Байеса.	1
		44. Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	

		45. Случайные величины. Законы распределения вероятностей дискретных случайных величин. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	1
		46. Непрерывная случайная величина. Функция распределения. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Формулы вычисления математического ожидания и дисперсии для непрерывной случайной величины.	1
		47. Элементы математической статистики.	1

### 5.2.3 Лабораторный практикум

не предусмотрен

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость раздела, часы
1 семестр			
1	Линейная алгебра	Подготовка к тестовым заданиям	1
		Выполнение домашнего задания	1
		Подготовка к кейс-заданиям	1
		Подготовка к экзамену или (и) проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	1
2	Векторная алгебра	Подготовка к тестовым заданиям	1
		Выполнение домашнего задания	1
		Подготовка к кейс-заданиям	1
		Подготовка к экзамену или (и) проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	1
3	Аналитическая геометрия	Подготовка к тестовым заданиям	2
		Выполнение домашнего задания	2
		Подготовка к кейс-заданиям	2
		Подготовка к экзамену или (и) проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	2
4	Введение в математический анализ	Подготовка к тестовым заданиям	2
		Подготовка к экзамену или (и) проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	2
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Подготовка к тестовым заданиям	2
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	2
		Подготовка к кейс-заданиям	2
		Подготовка к экзамену или (и) проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	5,5
2 семестр			
6	Интегральное	Подготовка к тестовым заданиям	1

	исчисление функции одной переменной	Подготовка к аудиторной контрольной работе	1
		Выполнение домашнего задания	1
		Подготовка к кейс-заданиям	1
		Подготовка к экзамену или (и) проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	1
7	Дифференциальные уравнения	Подготовка к тестовым заданиям	1
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	2
		Подготовка к кейс-заданиям	2
		Подготовка к экзамену или (и) проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	2
8	Теория вероятностей	Подготовка к тестовым заданиям	1
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	1
		Подготовка к кейс-заданиям	1
		Подготовка к экзамену или (и) проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	1,2

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

Антонов, В. И. Элементарная и высшая математика / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-507-47273-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/351806>

Высшая математика : учебное пособие / А. Б. Аруова, А. Ж. Аскарлова, П. Б. Бейсебай [и др.]. — Астана : КазАТУ, 2022. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/233825>

Остроумова, Е. Н. Основы теории вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие / Е. Н. Остроумова, Д. И. Нестеренко, И. В. Кадина. — 2-е изд., пер. и доп. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2022. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/339287>

Ракул, Е. А. Линейная и векторная алгебра : учебно-методическое пособие / Е. А. Ракул. — Брянск : Брянский ГАУ, 2022. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/304844> Черняев, Ю. А. Основы теории вероятностей : учебное пособие / Ю. А. Черняев. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2021. — 124 с. — ISBN 978-5-7579-2546-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/264854>

### 6.2 Дополнительная литература

Ракул, Е. А. Дифференциальные уравнения : учебно-методическое пособие / Е. А. Ракул. — Брянск : Брянский ГАУ, 2021. — 53 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/304469>

Ракул, Е. А. Кратные интегралы : учебно-методическое пособие / Е. А. Ракул. — Брянск : Брянский ГАУ, 2020. — 57 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172098>

Жуковская, Т. В. Высшая математика в примерах и задачах : учебное пособие : в 2 частях / Т. В. Жуковская, Е. А. Молоканова, А. И. Урусов. — Тамбов : ТГТУ, 2017 — Часть

2 — 2018. — 164 с. — ISBN 978-5-8265-1885-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319844>

Трухан, А.А. Теория вероятностей в инженерных приложениях [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Трухан, Г.С. Кудряшев. — СПб.: Лань, 2015. — 364 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56613](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56613)

### **6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

**Линейная и векторная алгебра** [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.] ; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2021. - 12 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3088>

**Аналитическая геометрия** [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2021. - 18 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3089>

**Производные функций** [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2021. - 31 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3090>

**Неопределенные интегралы** [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2021. - 23 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3092>

**Определенные интегралы** [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2021. - 20 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3093>

**Дифференциальные уравнения** [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.] ; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2021. - 32 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3094>

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gow.ru">http://minobrnauki.gow.ru</a>

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>
---	---

## 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения 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», «Интернет-экзамен»

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License, Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий №336</b> Рабочие станции -13 шт, проектор ViewSonicPJD 5255, интерактивная доска SMART Board SB 660 64 дм
<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий №401</b> Комплект мебели для учебного процесса – 80 шт. Переносной проектор Acer. Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор EpsonEB-X18, настенный экран ScreenMedia)
<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий №332</b> Комплект мебели для учебного процесса – 30 шт. Рабочие станции 12 шт.(IntelCorei3-540)

### Учебная аудитория (помещение для самостоятельной работы обучающихся)

<b>№337</b>	Комплект мебели для учебного процесса – 12 шт., Рабочие станции 11 шт (Intel Core 2 DuoE7300)
-------------	---

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

<b>Читальные залы ресурсного центра</b>	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.
---	--

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

<b>№ 448</b>	Комплект мебели для учебного процесса – 6 шт. Рабочие станции: Intel Core i7- 8700 - 1 шт; Intel Core i3- 540 - 4 шт.
--------------	---

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

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

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)** 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 7 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		1	2
	акад.	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>252</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>48,4</b>	<b>24,2</b>	<b>24,2</b>
Лекции	16	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	24	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	2,4	1,2	1,2
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	1,6	0,8	0,8
Проведение консультаций перед экзаменом	4	2	2
Виды аттестации ( экзамен)	0,4	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>190</b>	<b>113</b>	<b>77</b>
Проработка материалов по конспекту лекций	8	4	4
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	151,6	93,8	57,8
Подготовка к практическим занятиям	12	6	6
Выполнение контрольной работы	18,4	9,2	9,2
<b>Подготовка к экзаменам (контроль)</b>	<b>13,6</b>	<b>6,8</b>	<b>6,8</b>



**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**к рабочей программе**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Математика**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет физико-математический аппарат, основные законы физики, химии, механики для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет физико-математический аппарат, основные законы физики, химии, механики для решения задач профессиональной деятельности	Знает: основные понятия и методы математики
	Умеет: использовать математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности
	Владеет: навыками использования математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности

## 2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Линейная алгебра	ОПК-2	<i>Собеседование</i>	326-328	Контроль преподавателем
			<i>Тестовые задания</i>	1-12	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	286-295	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	268, 269	Проверка преподавателем
2	Векторная алгебра	ОПК-2	<i>Собеседование</i>	329-333	Контроль преподавателем
			<i>Тестовые задания</i>	13-21	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	296-305	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	270, 271	Проверка преподавателем
3	Аналитическая		<i>Собеседование</i>	334-341	Контроль преподавателем
			<i>Тестовые задания</i>	22-50	Бланочное или компьютерное

		ОПК-2			тестирование
	геометрия		<i>Домашнее задание</i>	306-315	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	272, 273	Проверка преподавателем
4	Введение в математический анализ	ОПК-2	<i>Собеседование</i>	342-350	Контроль преподавателем
			<i>Тестовые задания</i>	51-65	Бланочное или компьютерное тестирование
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-2	<i>Собеседование</i>	351-368	Контроль преподавателем
			<i>Тестовые задания</i>	66-80	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Контрольная работа</i>	218-232	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	274, 275	Проверка преподавателем
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	ОПК-2	<i>Собеседование</i>	369-388	Контроль преподавателем
			<i>Тестовые задания</i>	81-115	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Контрольная работа</i>	233-243	Проверка преподавателем
			<i>Домашнее задание</i>	316-325	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	276, 277	Контроль преподавателем
7	Дифференциальные уравнения	ОПК-2	<i>Собеседование</i>	389-406	Контроль преподавателем
			<i>Тестовые задания</i>	116-165	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Контрольная работа</i>	244-255	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	278, 279	Проверка преподавателем
8	Теория вероятностей	ОПК-2	<i>Собеседование</i>	407-430	Контроль преподавателем
			<i>Тестовые задания</i>	166-217	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Контрольная работа</i>	256-267	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	280-285	Проверка преподавателем

### 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**

Испытание промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине проводится в форме экзамена (зачета), предусматривает возможность последующего собеседования.

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-2** Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>Определитель матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; -3 &amp; 0 \\ 2 &amp; 5 &amp; 0 \\ -1 &amp; 1 &amp; 4 \end{pmatrix}</math> равен...</p> <p>1) 52 2) -10 3) 0                      <b>4) 44.</b></p>
2	<p>Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 5 \end{pmatrix}</math>, <math>B = \begin{pmatrix} 4 &amp; 8 \\ 3 &amp; -2 \end{pmatrix}</math>. Матрица <math>A \cdot B</math> равна:</p> <p>1) <math>\begin{pmatrix} -3 &amp; -6 \\ 0 &amp; 7 \end{pmatrix}</math>    2) <math>\begin{pmatrix} -3 &amp; -6 \\ 0 &amp; 3 \end{pmatrix}</math>    3) <math>\begin{pmatrix} 9 &amp; 8 \\ 0 &amp; 5 \end{pmatrix}</math>    4) <math>\begin{pmatrix} 6 &amp; 12 \\ 9 &amp; 8 \end{pmatrix}</math></p>
3	<p>Скалярное произведение векторов <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>, если <math>\vec{a} = \{3; 5; 8\}</math>, <math>\vec{b} = \{-1; 2; 0\}</math> равно:</p> <p>1) 2                      2) -7                      3) 8                      <b>4) 7</b></p>
4	<p>Даны векторы <math>\vec{a} = \{2; 5; 7\}</math> и <math>\vec{b} = \{1; 2; 4\}</math>. Координаты векторного произведения <math>\vec{n} = \vec{a} \times \vec{b}</math> равны:</p> <p><b>1) (6; -1; -1)</b>    2) (2; -4; 5)    3) (6; 2; 1)    4) (3; 8; 6)</p>
5	<p>Уравнение плоскости, проходящей через точку <math>M_0(2; 1; -1)</math> и имеющей нормальный вектор <math>\vec{N} = \{1; -2; 3\}</math>, имеет вид:</p> <p>1) <math>2x + y + z + 1 = 0</math>                      <b>2) <u><math>x - 2y + 3z + 3 = 0</math></u></b></p> <p>3) <math>x - 2y + 3z + 1 = 0</math>                      4) <math>3x + y + z = 0</math></p>
6	<p>Предел <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{x^2}</math> равен: <b>1</b></p>

7	<p>Укажите неправильные варианты: «Предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю, называется .....</p> <p><b>1) асимптотой</b></p> <p><b>2) неопределенным интегралом</b></p> <p>3) производной от данной функции</p> <p><b>4) определенным интегралом</b></p>
8	<p>Производная функции <math>y = \sqrt{4-x^2}</math> равна:</p> <p>1) <math>y' = x + \sqrt{4-x^2}</math> 2) <math>y' = -\frac{x}{\sqrt{4-x^2}}</math> 3) <math>y' = \frac{x}{2\sqrt{4-x^2}}</math> 4) <math>y' = \arcsin 2x</math></p>
9	<p>Отметьте неверные варианты:</p> <p>1) <math>(Cu)' = C - u'</math> 2) <math>(u+v)' = u'+v'</math></p> <p>3) <math>(u \cdot v)' = u' \cdot v'</math> 4) <math>\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - v'u}{v^2}</math></p>
10	<p>Пронумеруйте производные в соответствии с порядком следования функций:</p> <p>1. <math>(x^n)'</math>; 2. <math>(a^x)'</math>; 3. <math>(e^x)'</math>; 4. <math>(\ln x)'</math>:</p> <p>1) <math>\frac{1}{x}</math> 2) <math>a^x \ln a</math> 3) <math>nx^{n-1}</math> 4) <math>e^x</math></p> <p>Ответы: 1-3</p> <p>2-2</p> <p>3-4</p> <p>4-1</p>
11	<p>Пронумеруйте производные в соответствии с порядком следования функций:</p> <p>1. <math>(\arccos x)'</math>; 2. <math>(\arcsin x)'</math>; 3. <math>(\operatorname{arctg} x)'</math>; 4. <math>(\operatorname{arcctg} x)'</math>:</p> <p>1) <math>y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}</math> 2) <math>y' = \frac{1}{1+x^2}</math> 3) <math>y' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}</math> 4) <math>y' = -\frac{1}{1+x^2}</math></p> <p>Ответ 3) 1) 2) 4)</p>
12	<p>Пронумеруйте производные в соответствии с порядком следования функций:</p> <p>1. <math>(\cos x)'</math>; 2. <math>(\sin x)'</math>; 3. <math>(\operatorname{tg} x)'</math>; 4. <math>(\operatorname{ctg} x)'</math>:</p>

$1) y' = \frac{1}{\cos^2 x}$ $2) y' = -\frac{1}{\sin^2 x}$ $3) y' = -\sin x$ $4) y' = \cos x$
Ответ. 3) 4) 1) 2)

**3.1.2 Шифр и наименование компетенции** ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
13	Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{5x+3}$ равен $1) \frac{5}{5x+3} + C$ $2) \frac{1}{5} \ln 5x+3  + C$ $3) 5 \ln 5x+3  + C$ $4) 5 \operatorname{arctg} \frac{5x+3}{5} + C$
14	Определенный интеграл $\int_{\pi/4}^{\pi} \cos(2x) dx$ равен $1) -1/2$ $2) 0$ $3) 1$ $4) 2$
15	Площадь области, ограниченной линиями $y=2x$ , $y=x$ , $x=1$ равна $1) 1/3$ $2) 1/2$ $3) 2/3$ $4) 1$
16	Общее решение дифференциального уравнения $y'' = -1/x^2$ имеет вид $1) C_1 x + x + C_2$ $2) C_1/x + C_2$ $3) C_1 x + C_2 + \ln x$ $4) C_1 x + x^2 + C_2$
17	Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' + y = 0$ имеет вид $1) C_1 e^{-x} + C_2 x e^{-x}$ $2) C_1 e^x + C_2 e^{-x}$ $3) C_1 e^{-x} + C_2 e^{-x}$ $4) C_1 e^x + C_2$
18	Частное решение $y_{\text{чн}}$ линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' + 4y' + 5y = \sin x$ следует искать в виде $1) y_{\text{чн}} = A e^{-2x} \sin x$ $2) y_{\text{чн}} = A \sin x + B \cos x$ $3) y_{\text{чн}} = (A \sin x + B \cos x) x$ $4) y_{\text{чн}} = (A \sin x + B \cos x) e^{-2x}$

## 3.2 Контрольная работа

**3.2.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-2** способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

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

**3.2.2 Шифр и наименование компетенции ОПК-2** способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

Номер задания	Текст задания
20	<p>Вычислить неопределенные интегралы</p> <p>1. <math>\int \frac{dx}{x \ln^3 x}</math> 2. <math>\int \frac{e^x}{\sqrt{1-e^{2x}}} dx</math> 3. <math>\int x 7^x dx</math> 4. <math>\int x^8 \ln x dx</math></p> <p>5. <math>\int \frac{x^2+2x+21}{(x+1)(x-4)(x+5)} dx</math> 6. <math>\int \frac{dx}{(\sqrt{x}+1)x}</math></p>
21	<p>Найти общее решение дифференциальных уравнений</p> <p>1. <math>\sin^2 x dy - 3^y \cos x dx = 0</math> 2. <math>y' = \left(\frac{x}{y}\right)^2 + \frac{y}{x}</math></p> <p>3. <math>y' + \frac{1}{x} y = \frac{1}{x \cos^2 x}</math> 4. <math>y'' = y' \operatorname{ctg} x</math> 5. <math>y'' + 2y' + y = x + 1</math></p>

### 3.3 Кейс- задания

**3.3.1 Шифр и наименование компетенции** ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

**Задание:** Дать развернутые ответы на следующие ситуационные задания

Номер задания	Текст задания														
22	<p><b>Подзадача 1</b></p> <p>Предприятие, специализирующееся на производстве верхней одежды, для производства плащей и курток использует сырье двух типов: <math>A_1</math> и <math>A_2</math>. Нормы расхода каждого из них на производство единицы продукции каждого вида и объем расхода за 1 день заданы таблицей:</p> <table border="1" data-bbox="331 891 1227 1184"><thead><tr><th rowspan="2">Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл. ед.</th><th colspan="2">Вид сырья</th></tr><tr><th><math>A_1</math></th><th><math>A_2</math></th></tr></thead><tbody><tr><td>Плащи</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>Куртки</td><td>5</td><td>2</td></tr><tr><td>Расход сырья на 1 день, усл. ед.</td><td>900</td><td>800</td></tr></tbody></table> <p>Пусть ежедневный объем выпуска плащей и курток составляет <math>x_1</math> и <math>x_2</math> соответственно, тогда математическая модель для нахождения ежедневного выпуска каждого вида верхней одежды может иметь вид ...</p> <p>Варианты ответов</p> <p><input type="radio"/> <math>\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 = 800 \\ 2x_1 + 3x_2 = 900 \end{cases}</math> <input type="radio"/> <math>\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 = 800 \\ 3x_1 + 2x_2 = 900 \end{cases}</math></p> <p><input type="radio"/> <math>\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 = 900 \\ 3x_1 + 2x_2 = 800 \end{cases}</math> <input type="radio"/> <math>\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 = 900 \\ 2x_1 + 3x_2 = 800 \end{cases}</math></p> <p><b>Подзадача 2</b></p> <p>Установите соответствие между видом изделия и ежедневным объемом его выпуска.</p>	Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл. ед.	Вид сырья		$A_1$	$A_2$	Плащи	2	3	Куртки	5	2	Расход сырья на 1 день, усл. ед.	900	800
Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл. ед.	Вид сырья														
	$A_1$	$A_2$													
Плащи	2	3													
Куртки	5	2													
Расход сырья на 1 день, усл. ед.	900	800													



	<p>1. Ежедневный объем выпуска плащей.</p> <p>2. Ежедневный объем выпуска курток</p> <p><b>Варианты ответов</b></p> <p>2 <input type="checkbox"/> 100 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 200 <input type="checkbox"/> 250    <input type="checkbox"/> 300    <input type="checkbox"/> 150</p> <p><b>Подзадача 3</b></p> <p>Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей-строкой <math>B=(20 \ 25)</math>. Стоимость сырья, затраченного на производство курток, составит <b>11000</b> единиц.</p>
23	<p>Даны координаты вершин пирамиды ABCDA(5,-1,3), B(-1,5,3), C(3,5,-1), D(-2,-7,-5). Найти высоту пирамиды, используя формулу <math>V = \frac{1}{3}SH</math>.</p>
24	<p>Найти точку пересечения прямой <math>\frac{x}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+1}{2}</math> и плоскости, проходящей через точки A(1,3,8), B(0,4,7), C(10,5,3).</p>
25	<p>Объем продукции <math>u</math>, выпускаемой рабочим в течение рабочего дня, выражается функцией <math>u(t) = -\frac{5}{6}t^3 + \frac{15}{2}t^2 + 100t + 50</math>, где <math>t</math> – время, ч; причём <math>1 \leq t \leq 8</math>. 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>

**3.3.2 Шифр и наименование компетенции** ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

**Задание:** Дать развернутые ответы на следующие ситуационные задания

Номер задания	Текст задания
26	<p>Общие издержки производства заданы функцией <math>U = 0,5x^2 + 0,6xy + 0,4y^2 - 700x - 596y + 2000</math>, где <math>x</math> и <math>y</math> – соответственно количество товаров А и В. Сколько единиц товара А и В нужно произвести, чтобы издержки на их изготовление были минимальными?</p>

27	Вычислить интеграл $\int \frac{\sqrt{9-x^2}}{x} dx$ .
28	В городе с населением 4000 чел. 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?

### 3.4. Домашнее задание

**3.4.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-2** Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

Номер задания	Текст задания
29	<p>Задание 1. Произвести действия над матрицами.</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 4 & -3 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 0 & -3 & 1 \\ 4 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ <p><math>2AB - C</math>, где</p> <p>Задание 2 1. Даны координаты вершин пирамиды ABCD  <math>A(5, -1, 3)</math>, <math>B(-1, 5, 3)</math>, <math>C(3, 5, -1)</math>, <math>D(-2, -7, -5)</math>. Найти: 1) угол между ребрами AB и AC; 2) площадь грани ABC; 3) объем пирамиды.</p> <p>2. Даны вектора <math>\vec{a} = 4\vec{p} - \vec{q}</math> и <math>\vec{b} = \vec{p} + 2\vec{q}</math>. Известно <math> \vec{p}  = 3</math>, <math> \vec{q}  = 3</math>, <math>\angle(\vec{p}, \vec{q}) = 150^\circ</math>.          Найти: 1) <math> \vec{a} \cdot \vec{b} </math>, 2) <math> \vec{a} \times \vec{b} </math>.</p> <p>Задание 3</p> <p>1. Даны координаты вершин треугольника ABC  <math>A(3, 6)</math>, <math>B(11, 10)</math>, <math>C(9, 6)</math>. 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><math>A(5,-1,3)</math>, <math>B(-1,5,3)</math>, <math>C(3,5,-1)</math>, <math>D(-2,-7,-5)</math>. Найти: 1) уравнение грани ABC; 2) угол между ребром AD и гранью ABC; 3) уравнение высоты, опущенной из точки D на грань ABC; 4) точку пересечения высоты с гранью и длину высоты.</p> <p>3. Написать каноническое уравнение эллипса, если он проходит через точки <math>M(2; 3)</math> и <math>N(4; 0)</math>. Найти его эксцентриситет. Сделать чертеж.</p>
--	--

**3.4.2 Шифр и наименование компетенции** ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

Номер задания	Текст задания																																												
30	<p>Известны экзаменационные оценки по математике некоторых студентов в группах второго курса учебного заведения</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Группа</th> <th colspan="10">Оценки</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>У-211</td> <td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>ЭТ-21</td> <td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>Т-221</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>1) Вероятность того, что выбранный случайным образом студент группы Т-221 имеет удовлетворительную оценку по математике, равна ...</p> <p>2) Разность моды ряда данных студентов группы У-211 и моды ряда данных группы ЭТ-21 равна ...</p> <p>3) Установите соответствие между студенческой группой и выборочным средним оценок для нее.</p> <p>У-211 _____ ЭТ-21 _____ Т-211</p>	Группа	Оценки										У-211	4	5	5	5	3	4	4	4	3	4	ЭТ-21	3	3	4	3	3	4	4	5	3	4	Т-221	3	3	3	4	5	5	3	3	4	3
Группа	Оценки																																												
У-211	4	5	5	5	3	4	4	4	3	4																																			
ЭТ-21	3	3	4	3	3	4	4	5	3	4																																			
Т-221	3	3	3	4	5	5	3	3	4	3																																			

### 3.5 Экзамен (зачет)

#### Вопросы для экзамена

**3.5.1 Шифр и наименование компетенции** ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

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 $y = a^x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \arccos x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ , $y = \operatorname{arcctg} x$ .
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 Лопиталю. Раскрытие неопределенностей вида $0 \cdot \infty$ , $\infty - \infty$ , $0^0$ , $\infty^0$ , $1^\infty$ .
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.

**3.5.2 Шифр и наименование компетенции** ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

Номер вопроса	Текст вопроса
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 дифференциальное 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	Классическое определение вероятности. Относительная частота. Геометрические вероятности.
139	Операции над событиями. Теорема сложения вероятностей и умножения вероятностей
140	Формула Байеса.
141	Повторные испытания. Формула Бернулли.
142	Теоремы Лапласа. Формула Пуассона.

**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

#### Критериии 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

#### Критериии 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, **допустилне более 1 ошибки;**
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, допустил2 ошибки в вычислениях;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал неверную методику решения задачи, допустилболее 2 ошибок в вычислениях.

### Домашнее задание

#### Критериии 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)

#### Критериии 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 справившемся 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><b>Шифр и наименование компетенции</b> У ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.</p>					
<p><b>ЗНАТЬ:</b> методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, методы математического анализа</p>	<p>Экзамен</p>	<p>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</p>	<p>пробелы в знании основного программного материала, принципиальные ошибки при применении теоретических знаний</p>	2	Не освоена (недостаточный)
			<p>знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности</p>	3	Освоена (базовый)
				4-5	Освоена (повышенный)
	<p>Тестовые задания</p>	<p>Правильный ответ на представленные вопросы</p>	<p>0 - 49,99 % правильных ответов</p>	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	<p>50 - 100 % правильных ответов</p>		Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
<p><b>УМЕТЬ:</b> использовать аппарат</p>	<p>Домашнее задание</p>	<p>Методика решения представленных задач</p>	<p>неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания</p>	2	Не освоена (недостаточный)

линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, применять методы математического анализа для решения задач, обеспечивающих достижение поставленной цели проекта		ч, верные расчеты	по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок.		ый)
			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	
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, аппаратом дифференциального исчисления	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	4	Освоена

			привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки		(повышенный )
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины – «Математика»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД1 <sub>опк-2</sub> – Применяет физико-математический аппарат, основные законы физики, химии, механики для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

основные понятия и методы математики;

**уметь:**

использовать математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности;

**владеть:**

навыками использования математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.

**Содержание разделов дисциплины.** Определители второго и третьего порядков. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Матрицы. Решение систем матричным способом. Векторы. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения. Линия на плоскости. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Аналитическая геометрия в пространстве. Введение в анализ. Функция, способы задания функции. Пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Производная функции. Механический смысл первой и второй производной. Дифференциал. Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях. Понятие первообразной, её основные свойства. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл и его основные свойства. Вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объема тела вращения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения и уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Элементы комбинаторики. Случайные события. Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Бернулли. Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Непрерывная случайная величина. Формулы вычисления математического ожидания и дисперсии для непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Показательное распределение, функция надежности. Нормальное распределение. Элементы математической статистики.