

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Драпалюк Н.А.
«31» августа 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Математика»

Направление подготовки 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

/И.Н. Пантелеев/

Заведующий кафедрой

/И.Л. Батаронов/

Руководитель ОПОП

/А.А. Павленко/

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Развитие логического и алгоритмического мышления, выработка умения самостоятельно расширять и углублять математические знания; освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи; формирование у студента начального уровня математической культуры, достаточного для продолжения образования, научной работы или практической деятельности, методологических основ для формирования целостного научного мировоззрения, отвечающего современному уровню развития человеческой цивилизации.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- Выработка ясного понимания необходимости математического образования в подготовке специалиста и представления о роли и месте математики в современной системе знаний и мировой культуре;
- Ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью;
- Формирование конкретных практических приемов и навыков постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении дисциплин профессионального цикла;
- Овладение основными математическими методами, необходимыми для анализа процессов и явлений при поиске оптимальных решений, обработки и анализа результатов экспериментов;

Изучение основных математических методов применительно к решению научно-технических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-6 - способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей

ОК-8 - способностью работать самостоятельно

ОК-10 - способностью к познавательной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОК-6	Знать практические последствия возможных решений задачи
	Уметь отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в

	рассуждениях других участников деятельности
	Владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач
ОК-8	Знать виды самостоятельной работы при изучении математики: работа с конспектами лекций и учебной литературой, выполнение д.з., к.р., коллоквиумов
	Уметь работать с учебной литературой, электронной образовательной средой, пакетами прикладных программ
	Владеть навыками поиска и обработки информации; навыками оформления отчетов по результатам исследовательской работы
ОК-10	Знать основы высшей математики
	Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением методов высшей математики
	Владеть навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 10 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	126	54	72
В том числе:			
Лекции	54	18	36
Практические занятия (ПЗ)	72	36	36
Самостоятельная работа	171	90	81
Часы на контроль	63	36	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	360	180	180
зач.ед.	10	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	16	8	8
В том числе:			
Лекции	8	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8	4	4
Самостоятельная работа	326	163	163
Часы на контроль	18	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+	+
Общая трудоемкость:			

академические часы	0	180	180
зач.ед.	10	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Векторная и линейная алгебра	Определители второго и третьего порядков и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n -го порядка. Матрицы и действия над ними. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера. Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометрических задач.	4	6	20	30
2	Аналитическая геометрия	Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.	4	8	20	32
3	Введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной	Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва, их классификация. Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Коши, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции на отрезке. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на отрезке. Выпуклость, точки перегиба графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.	4	8	15	27
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Частные производные; их геометрический смысл. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал и его геометрический смысл. Частные производные высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения). Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление, свойства).	2	4	15	21
5	Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства, вычисление, формула Ньютона-Лейбница). Задачи,	4	10	20	34

		приводящие к понятию двойного и криволинейного интегралов. Основные свойства и вычисление.				
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши. Основные типы дифференциальных уравнений 1 - го порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Методы решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	10	10	21	41
7	Числовые и функциональные ряды	Числовой ряд, сходимость, сумма. Основные свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости числовых рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.	8	8	20	36
8	Теория вероятностей и основы математической статистики	Комбинаторика. Множества. Логические высказывания. Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, статистическое определения вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Генеральная совокупность и выборка. Полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Нахождение неизвестных параметров распределения по выборке. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.	18	18	40	76
Итого			54	72	171	297

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Векторная и линейная алгебра	Определители второго и третьего порядков и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n -го порядка. Матрицы и действия над ними. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера. Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометрических задач.	1	1	34	36
2	Аналитическая геометрия	Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.	1	1	37	39
3	Введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной	Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва, их классификация. Производная функции, ее геометрический и механический	1	1	32	34

		смыслы. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Коши, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции на отрезке. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на отрезке. Выпуклость, точки перегиба графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.				
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Частные производные; их геометрический смысл. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал и его геометрический смысл. Частные производные высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения). Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление, свойства).	1	1	25	27
5	Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства, вычисление, формула Ньютона-Лейбница). Задачи, приводящие к понятию двойного и криволинейного интегралов. Основные свойства и вычисление.	1	1	37	39
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши. Основные типы дифференциальных уравнений 1 - го порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Методы решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	1	1	44	46
7	Числовые и функциональные ряды	Числовой ряд, сходимость, сумма. Основные свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости числовых рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.	1	1	38	40
8	Теория вероятностей и основы математической статистики	Комбинаторика. Множества. Логические высказывания. Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, статистическое определения вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Генеральная совокупность и выборка. Полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Нахождение неизвестных параметров распределения по выборке. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.	1	1	79	81
Итого			8	8	326	342

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОК-6	Знать практические последствия возможных решений задачи	Знание основных теоретических фактов (на основе тестирования или опроса)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе тестирования или контрольной работы)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач	Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе контрольной работы)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОК-8	Знать виды самостоятельной работы при изучении математики: работа с конспектами лекций и учебной литературой, выполнение д.з., к.р., коллоквиумов	Знание основных теоретических фактов (на основе тестирования или опроса)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь работать с учебной литературой, электронной образовательной средой, пакетами прикладных программ	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе тестирования или контрольной работы)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Владеть навыками поиска и обработки информации; навыками оформления отчетов по результатам исследовательской работы	Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе контрольной работы)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОК-10	Знать основы высшей математики	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением методов высшей математики	Решение стандартных задач, контрольная работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности	Решение стандартных и прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение ИДЗ, защита.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2 семестре для очной формы обучения, 1, 2 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОК-6	Знать практические последствия возможных решений задачи	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ОК-8	Знать виды самостоятельной работы при изучении математики: работа с конспектами лекций и учебной литературой, выполнение д.з., к.р., коллоквиумов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь работать с учебной литературой, электронной образовательной средой, пакетами прикладных программ	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками поиска и обработки информации; навыками оформления отчетов по результатам исследовательской работы	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОК-10	Знать основы высшей математики	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением методов высшей математики	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Первый семестр ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА

I. Линейные операции над векторами

1.1 Из векторов $a(1,2,2)$, $b(1,3,1)$, $c(2,6,2)$ коллинеарными являются

1. a и b 2. b и c 3. a и c 4. a и b , a и c

1.2 Даны вектора $a=i+j-k$, $b=i-j+2k$, $c=i-j+2k$. Найти вектор $a-b-c$.

1. $(-1,3,5)$ 2. $(-1,3,-5)$ 3. $(1,3,-5)$ 4. $(-1,-3,5)$

1.3 Известны $|\vec{a}|=4$, $|\vec{c}|=3$, а $\vec{a} \perp \vec{c}$. Найти $|\vec{a}-\vec{c}|$

1. 5 2. 4 3. 3 4. 2

1.4 Известны $|\vec{a}|=12$, $|\vec{c}|=16$, а $\vec{a} \perp \vec{c}$. Найти $|\vec{a}-\vec{c}|$

1. 21 2. 20 3. -20 4. 12

1.5 Найти направляющие косинусы вектора $a(4,0,-3)$

1. $(-0.8, 0, 0.6)$ 2. $(0.6, 0, 0.8)$ 3. $(0.8, 0, -0.6)$ 4. $(0.8, 0, 0.6)$

II. Скалярное произведение векторов

2.1 Из векторов $a(3,2,2)$, $b(1,0,1)$, $c(2,6,-2)$ ортогональными являются

1. a и b 2. a и c 3. a и b , a и c 4. c и b

2.2 Вычислить проекцию вектора a на вектор $a+b$, где $a(3,0,4)$, $b(-3,1,-4)$

1. 0.2 2. -0.2 3. 0.1 4. 0.5

2.3 Определить угол между векторами $a(4,0,-3)$ и $b(1,-3,4/3)$.

1. 90° 2. 0° 3. 90° или 270° 4. 180°

2.4 Даны вектора $a=i+j+k$, $b=i-j-k$, $c=-4i+3k$. Найти вектор $(a+b)^2-c^2$.

1. -1 2. 1 3. 0 4. -21

2.5 Найти работу силы $F(1,1,2)$ при прямолинейном движении точки в направлении от $A(1,0,1)$ к $B(1,2,1)$

1. 2 2. -2 3. 1 4. -1

III. Векторное, смешанное произведения векторов

3.1 Даны вектора $a=i+k$, $b=i-j$. Найти $|\vec{a} \times \vec{b}|^2 - a^2$, где $\vec{a} \times \vec{b}$ -векторное произведение a на b .

1. 1 2. 0 3. 2 4. -1

3.2 Вычислить объем тетраэдра, построенного на векторах $a(3,0,2)$, $b(3,0,0)$, $c(1,-1,2)$.

1. 2 2. 1 3. 3 4. 6

3.3 Вычислить объем наклонной призмы, построенной на векторах $a(2,0,1)$, $b(7,1,0)$, $c(1,1,0)$.

1. 1 2. 3 3. 6 4. 3

3.4 Сила $F(1,0,1)$ приложена к точке $A(2,1,2)$. Определить момент этой силы относительно начала координат.

1. $(1,0,-1)$ 2. $(1,0,1)$ 3. $(1,1,0)$ 4. $(1,-1,0)$

3.5 Определить площадь треугольника ABC с вершинами в точках $A(-1,0,-1)$, $B(0,1,0)$ и $C(-1,1,-1)$ с помощью векторного произведения.

1. $\sqrt{2}/2$ 2. $\sqrt{2}$ 3. 1 4. 2

3.6 Определить abs , если $a(1,0,1)$, $b(1,-1,0)$, $c(1,1,0)$.

1. 1 2. -2 3. 2 4. -1

Аналитическая геометрия

1. Определите неизвестные коэффициенты в уравнении плоскости

$3x + By + Cz - 3 = 0$, параллельной плоскости $6x - 2y + 5z - 3 = 0$.

1) $B=-1$; $C=2,5$; 2) $B=1$; $C=2,5$; 3) $B=2$; $C=-1,5$; .

2. Найдите неизвестный коэффициент в уравнении плоскости

$3x + By - 2z - 5 = 0$, перпендикулярной плоскости $x - 2y + 4z = 0$

1) $B = 2$; 2) $B = -5/2$; 3) $B = 5/2$.

3. Укажите канонические уравнения прямой, проходящей через точку $A(3;2;-$

1) параллельно вектору $s = \{3;2;-1\}$

1) $\frac{x+1}{3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-4}{-1}$; 2) $\frac{x-3}{-1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+1}{4}$; 3) $\frac{x-3}{2} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+1}{2}$.

4. Уравнения прямой, проходящей через точки $A(2;-3;5)$ и $B(0;-2;1)$ имеют вид:

$\frac{x-2}{-1} = \frac{y-3}{-8} = \frac{z-4}{2}$; $\frac{x-2}{1} = \frac{y-3}{8} = \frac{z-4}{-2}$; $\frac{x-1}{1/2} = \frac{y+5}{4} = \frac{z-6}{-1}$. Все ответы верны?

1) да; 2) нет.

5. Найдите точку M_0 пересечения прямой $\frac{x+1}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z+1}{-1}$ с плоскостью

$x - y + 2z - 3 = 0$

1) $M_0(-1;0;-1)$; 2) $M_0(-5;-6;1)$; 3) $M_0(1;2;3)$.

6. Укажите каноническое уравнение прямой, проходящей через точку

$M(2;0;-3)$ параллельно прямой $\frac{x-1}{5} = \frac{y+2}{2} = \frac{z+1}{-1}$

1) $\frac{x-5}{2} = \frac{y-2}{0} = \frac{z+1}{-3}$; 2) $\frac{x-2}{5} = \frac{y}{2} = \frac{z+3}{-1}$; 3) $\frac{x-2}{2} = \frac{y}{-3} = \frac{z+3}{5}$.

7. При каких значениях m прямая $\frac{x+1}{3} = \frac{y-2}{m} = \frac{z+2}{-2}$ параллельна плоскости

$x - 3y + 6z + 7 = 0$

1) $m = 1$; 2) $m = -3$; 3) $m = 2$.

Производная

1. Производная функции $f(x) = \frac{x}{\operatorname{tg} x}$ равна

1) $\frac{\operatorname{tg} x - x \operatorname{ctg} x}{\operatorname{tg} x}$; 2) $\frac{\sin 2x - 2x}{2 \sin x}$ 3) $\cos^2 x$; 4) $\frac{\operatorname{tg} x + x \operatorname{ctg} x}{\operatorname{tg}^2 x}$.

2. Производная функции $f(x) = \sin 2x \cdot \ln x$ равна

1) $\cos 2x \frac{1}{x}$; 2) $-\cos 2x \cdot \ln x + \frac{\sin 2x}{x}$ 3) $\frac{\sin 2x}{x} + \frac{\cos 2x}{2}$; 4) $2 \cos 2x \cdot \ln x + \frac{\sin 2x}{x}$.

3. Производная функции $\begin{matrix} x = 2 \cos t \\ y = 1 - \sin t \end{matrix}$ равна

1) $\frac{1}{2} \operatorname{tg} t$; 2) $\frac{1}{2} \operatorname{ctg} t$; 3) $-\frac{1}{2} \operatorname{tg} t$; 4) $-2 \operatorname{ctg} t$.

4. Производная функции $f(x) = x^2\sqrt{x-3}$ в точке $x = \frac{\pi}{6}$ равна

- 1) $e^{\frac{1}{4}}$; 2) $\frac{\sqrt{3}}{2}e^{\frac{1}{4}}$; 3) $\frac{1}{2}e^{\frac{1}{4}}$; 4) $-\frac{\sqrt{3}}{2}e^{\frac{1}{4}}$

5. Производная функции $f(x) = e^{\sin^2 x}$ в точке $x=4$ равна

- 1) 0; 2) 16; 3) 8; 4) 4; .

6. Дана $f(x) = \frac{e^{2x}}{5}$, тогда $f'(\ln 3)$

- 1) 1,8; 2) 2,4; 3) 2,8; 4) 3,6.

7. При каком значении a прямая $y=3+x$ является касательной к графику функции $f(x) = e^{x-a}$

- 1) $-\frac{1}{2}$; 2) 2; 3) -2; 4) 0,5.

8. Промежутки убывания функции $f(x) = \frac{e^{-x}}{x+1}$ равны

- 1) $(-\infty; -2] \cup (-1; \infty)$; 2) $[-2; -1) \cup (-1; \infty)$; 3) $[-2; \infty)$; 4) $[-2; -1]$.

9. Промежутки убывания функции $f(x) = \frac{x^2}{\ln x}$ равны

- 1) $(0; \sqrt{e}]$; 2) $(0; 1) \cup [\sqrt{e}; \infty)$; 3) $[\sqrt{e}; \infty)$; 4) $(0; 1) \cup (1; \sqrt{e}]$.

10. Функция $f(x) = \frac{3}{2}x^4 + 3x^3$ имеет экстремум в точках

- 1) $x_{\min} = 0$; $x_{\max} = -\frac{3}{2}$. 2) $x_{\min} = -\frac{3}{2}$; $x_{\max} = 0$; .

- 3) $x_{\min} = -\frac{3}{2}$; 4) $x_{\max} = \frac{3}{2}$.

11. Экстремальное значение функции $f(x) = \frac{8+2x}{\sqrt{x}}$ равно

- 1) $3\sqrt{2}$; 2) 2; 3) 4; 4) 8.

12. Прямая $y = -x + 3$ касается графика функции $y = g(x)$ в точке $x_0 = -2$ тогда $g(-2)$ равно

- 1) 1; 2) 3; 3) 5; 4) -3.

13. Точка движется по координатной прямой по закону $s(t) = -t^2 + 9t + 8$, тогда $v_{\text{мгн}}$ (4) равно

- 1) 9; 2) 25; 3) 1; 4) -25.

Второй семестр

Дифференциальные уравнения

Общим решением дифференциального уравнения

- | | | |
|-------------------------|----------|--|
| 1. $y'' + 5y' + 6y = 0$ | является | 1) $c_1 \cos(-3x) + c_2 \sin(-2x)$
2) $c_1 e^{-3x} + c_2 e^{-2x}$
3) $c_1 e^{3x} + c_2 e^{2x}$
4) $c_1 e^{-3x} + c_2 \sin(-2x)$ |
| 2. $y'' + y' = 0$ | является | 1) ce^{-x}
2) $c_1 + c_2 e^{-x}$
3) $c_1 e^x + c_2 e^{-x}$
4) $c_1 \sin x + c_2 \cos x$ |

Частным решением дифференциального уравнения является функция

- | | | | | | |
|----|---|--|----|--|---|
| 1. | $y'' = -4x + 1$
$y'' = 12x^2$
$y'' = -10$
$y'' = 3x - 2$ | $y = -\frac{2}{3}x^3 + \frac{x^2}{4}$
$y = x^4$
$y = -5x^2$
$y = x^4$ | 2. | $y'' = 6x$
$y'' = -x^2 + 2$
$y'' = 5x^3$
$y'' = 16$ | $y = \frac{x^5}{4}$
$y = 8x^2$
$y = -\frac{x^4}{12} + x^2$
$y = x^3$ |
|----|---|--|----|--|---|

Частным решением дифференциального уравнения является функция

- | | |
|---|--|
| $y'' - 2y' + 2y = x - x^2$
1) $y'' - 2y' = 6x^2 + 1$
$y'' + 4y = 8x + 12$ | 1) $y = -x^3 - 3/2x^2 - 2x$
2) $y = 2x + 3$
3) $y = -1/2(x^2 + x)$ |
| $y'' - 4y' + 4y = 2e^{2x}$
2) $y'' - 4y' = 4xe^{2x}$
$y'' + 4y = 16x^2 - 4$ | 1) $y = 4x^2 - 3$
2) $y = x^2 e^{2x}$
3) $-(x + 1)e^{2x}$ |

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Первый семестр

- Даны векторы $\vec{a} = 2\vec{n} + \vec{p}$ и $\vec{b} = -3\vec{n} + 2\vec{p}$, где $|\vec{n}| = 2, |\vec{p}| = 1$, угол между векторами $\vec{n}$ и $\vec{p}$ равен 120° . Найти $|2\vec{a} \times \vec{b}|$.
- На материальную точку действуют силы $\vec{f}_1 = 5\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{f}_2 = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{f}_3 = \vec{i} + \vec{j} + 5\vec{k}$. Найти работу равнодействующей этих сил $\vec{R}$ при перемещении точки $M_1(8, 9, 11)$ в положение $M_2(3, 2, 1)$.
- Найти площадь $\square$ вершины которого лежат на осях координат и отстоят от начала координат на 2, 3, 5 единиц.
- Даны векторы $\vec{a} = l\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j}$, $\vec{c} = \vec{k}$. Найти значение l , при котором $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = \vec{a}\vec{c}$.
- Дано $\vec{a} = \{3; 1; -1\}$ и $\vec{b} = \{-2; 3; 4\}$. Найти косинус угла, образованного вектором

$(\bar{a} + \bar{b})$ с осью Ох.

6. Сила $\bar{P} = \{2, -4, 5\}$ приложена к точке $M(4; -2; 3)$. Определить момент этой силы относительно точки $A(3, 2, -1)$.

7. На векторах $\bar{a} = \{3; -2; 0\}$; $\bar{b} = \{1; 2; 5\}$ и $\bar{c}$ построен параллелепипед, объем которого равен 20. Найти отличную от нуля координату вектора $\bar{c}$, если $\bar{c} \perp$ плоскости yOz и тройка $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}$ - левая.

8. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую $\begin{cases} 2x + 3y + z + 1 = 0, \\ 3x - 2y + z + 2 = 0, \end{cases}$ и перпендикулярной плоскости $x - y - 3z + 2 = 0$.

9. При каком значении l прямая $\begin{cases} x = lt - 1, \\ y = 3t + 1, \\ z = -3t - 4 \end{cases}$ перпендикулярна прямой

$$\begin{cases} 3x - 2y - 5z = 0, \\ 5x - 2y + 3 = 0. \end{cases}$$

10. Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых $3x + y - 5 = 0$ и $x - 2y + 10 = 0$ и отстоящей от точки $C(-1, -2)$ на расстоянии $d = 5$.

11. На гиперболе $\frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{16} = 1$ найти точку, которая была бы в три раза ближе от одной асимптоты, чем от другой.

Пределы

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x^3}{5x^3 + 7x}. \quad 2. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - x}{x^2 + x - 2}. \quad 3. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+10} - \sqrt{4-x}}{2x^2 - x - 21}.$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} (x+7) [\ln(x+1) - \ln(x+3)]. \quad 5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{2x \cdot \operatorname{tg} 2x}. \quad 6. \lim_{x \rightarrow 1} \left(1 + \cos \frac{\pi x}{2} \right)^{1/2 \sin \pi x}.$$

Непрерывность. Производная

1. Исследовать на непрерывность и найти точки разрыва функции (указать их характер) и построить эскиз графика функции

$$1.1. f(x) = \begin{cases} x-1, & \text{если } x < 1, \\ x^2, & \text{если } 1 \leq x < 2, \\ 3 + \log_2 x, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$$

$$1.2. f(x) = 5^{\frac{2}{(x+1)^2(x^2+5x-6)}}.$$

Производная

Найти производные функций

$$1. y = \ln(\arcsin \sqrt{1 - e^{2x}}).$$

$$2. y = (3x-1) \ln(\sqrt{1+4x^2} + 2x).$$

$$3. y = \operatorname{arctg} \frac{2x}{1-x^2}.$$

$$4. y = 2^{\arccos^2 \sqrt{x}}.$$

Применяя метод логарифмического дифференцирования, найти производные функций.

$$5. \text{ а) } y = \frac{e^{x^2} \cdot \operatorname{tg}^3 x}{\arccos x};$$

$$\text{ б) } y = (\sin x)^{e^{4x}};$$

6. Найдите производные 1-го и 2-го порядков от функций, заданных параметрически.

$$\begin{cases} x = e^{-2t} \sin 2t, \\ y = e^{2t} \cos 2t. \end{cases}$$

7. Найдите производную указанного порядка.

$$y = (3 - x^2) \ln^2 x, y''' = ?;$$

8. Найти производную n -го порядка $y = \frac{1}{2x-3}$.

9. Составить уравнения касательных к графику функции $y = \frac{2x+1}{x+1}$, перпендикулярных прямой $y + x + 7 = 0$.

10. Пользуясь правилом Лопиталя, найдите пределы.

$$\text{ а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{\sqrt{x+1}}}{x+1};$$

$$\text{ б) } \lim_{x \rightarrow 0} \left(\ln x + \frac{1}{x} \right);$$

Исследование функций и построение графиков

1. Построить график функции с помощью производной первого порядка.
 $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 9$.

2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
 $y = x^2 + \frac{16}{x} - 16, [1, 4]$.

3. Найти асимптоты и построить графики функции.
 $y = (17 - x^2)/(4x - 5)$.

4. Провести полное исследование функции и построить график.
 $y = (4 - x^3)/x^2$.

5. Провести полное исследование функции и построить график.

$$y = (2x+3)e^{-2(x+1)}.$$

Интегралы

1. $\int (3^x - \frac{5}{\cos^2 x} + \frac{8}{x^3} - 10 \sqrt[5]{x^3} - 4) dx$;
2. а) $\int \frac{dx}{x + 4 \sqrt[10]{x^7}}$; б) $\int \frac{dx}{x \sqrt{x^2 + 36}}$;
3. а) $\int \arctg x dx$; б) $\int (x^2 - 3x + 5) \cos 3x dx$;
4. а) $\int \frac{(6x-1)}{x^2-6x+13} dx$; б) $\int \frac{(5x+1)dx}{x^2+2x-8}$;
5. а) $\int \frac{(2x-3)dx}{(x+1)^2(x^2-2x+2)}$; б) $\int \frac{(x^2-x+3)dx}{x^3+2x^2+x+2}$;
6. а) $\int \sin^3 x \cos^6 x dx$; б) $\int \cos 2x \cos 8x dx$;
7. $\int \frac{dx}{1-3\sin x - \cos x}$;
8. а) $\int \frac{dx}{x \sqrt{x^2 + 36}}$; б) $\int \frac{(4x-5)dx}{\sqrt{-x^2 + 6x - 5}}$;

Вычислить интегралы.

9. $\int_2^4 \left(\frac{3}{x} - \frac{6}{x^2} - \sin \frac{\pi x}{8} \right) dx$;
10. а) $\int_{3\sqrt{2}}^6 \frac{dx}{x \sqrt{x^2 - 9}}$; б) $\int_0^2 x^2 (3x-8)^6 dx$; в) $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{2 + \sin x + \cos x}$;
11. а) $\int_0^{\pi/2} x \sin 3x dx$; б) $\int_1^e \frac{\ln^2 x dx}{x^3}$;

Приложения определенных интегралов

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{e^x - 1}$, $y = 0$, $x = \ln 2$.
2. Вычислить длину дуги кривой $y = 2 - e^x$, $\ln \sqrt{3} \leq x \leq \ln \sqrt{8}$.
3. Вычислить длину дуги кривой $\begin{cases} x = (t^2 - 2) \sin t + 2t \cos t, \\ y = (2 - t^2) \cos t + 2t \sin t, \end{cases} 0 \leq t \leq 3\pi$.
4. Вычислить длину дуги кривой $\rho = 4e^{4\varphi/3}$, $0 \leq \varphi \leq \pi/3$.
5. Вычислить объем тела, полученного вращением вокруг оси Оу фигуры, ограниченной линиями $y = x^3$, $y = x$.

Функции нескольких переменных

1. Найти частные производные функции $z = \arctg(x^2 + y^2)$.
2. Составьте уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности, заданной уравнением $f(x; y; z) = 0$ в указанной точке $M(x_0; y_0; z_0)$.
 $4x^2 y^2 z^3 - xy^2 z - 2yz^2 - z^3 - 15 = 0$, $M(2; -1; 1)$

3. Найдите точки экстремума функции $u(x; y)$.

$$u(x; y) = x^2 - 2x - y^3 + y^2 + y - 5;$$

4. Найдите условный экстремум функции $u(x; y)$ при заданном уравнении связи.

$$u(x; y) = 3x^2 + 2xy + y^2 - 2x + y + 3 \quad \text{при} \quad x - 2y + 3 = 0$$

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $u(x; y)$ в области (D) , заданной указанными неравенствами.

$$u(x; y) = -x^2 + xy + 2y^2 + 4x + y - 2, \quad (D): x \leq 2, y \leq 2, x + y \geq 1$$

Решите дифференциальные уравнения.

1) $y' = (1 + y^2)x^2$; 2) $y' - \frac{y}{2x} = x$; 3) $y' + xy = (x-1)e^x y^2$.

Найдите общее решение дифференциального уравнения, понизив его порядок.

4) $(1 - x^2)y'' - xy' = 2$;

Найдите общее решение дифференциального уравнения

5) $y'' - 2y' - 8y = 80 \cos 2x$, 6) $y'' - 6y' + 13y = 25xe^{2x}$,

6. Найти первые 4 (отличных от нуля) члена разложения решения дифференциального уравнения $y' = x^2 y + y^3$ с начальным условием $y(0) = 1$ в степенной ряд.

7. Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле и сделать

чертеж области интегрирования $\int_0^1 dx \int_{8x^3}^{4x+4} f(x, y) dy$

8. Вычислить двойной интеграл по области D

$$\iint_D (x^3 - 2y) dx dy, \quad D: y = x^2 - 1, y = 0$$

9. Вычислить интеграл, перейдя от прямоугольных декартовых координат

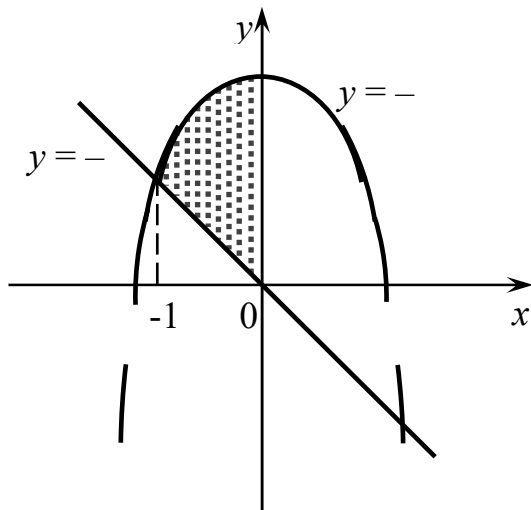
к полярным: $\int_0^1 dx \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{\sqrt{1-x^2}} \frac{\operatorname{tg} \sqrt{x^2 + y^2}}{\sqrt{x^2 + y^2}} dy$.

10. Вычислить объем тела, ограниченного заданными поверхностями.

$$z = y^2, x^2 + y^2 = 9, z = 0.$$

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом ...



1.

$$\int_{-\sqrt{2}}^0 ((-x) - (-x^2 + 2)) dx$$

2.

$$\int_{-\sqrt{2}}^0 ((-x^2 + 2) - (-x)) dx$$

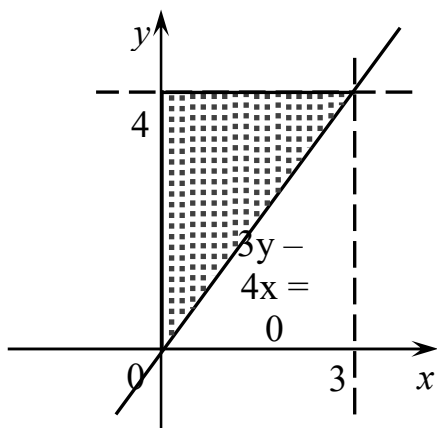
3.

$$\int_{-1}^0 ((-x) - (-x^2 + 2)) dx$$

4.

$$\int_{-1}^0 ((-x^2 + 2) - (-x)) dx$$

2. Площадь заштрихованной на рисунке фигуры определяют два из приведенных интегралов ...



1.

$$\int_0^4 dy \int_0^{\frac{3}{4}y} dx$$

3.

$$\int_0^{\frac{3}{4}y} dx \int_0^{\frac{4}{3}x} dy$$

2.

$$\int_0^3 dx \int_{\frac{4}{3}x}^4 dy$$

4.

$$\int_0^3 dx \int_0^{3y-4x} dy$$

3. Имеется три группы студентов: в первой 11 человек, во второй 18 человек, в третьей 20 человек. Количество способов выбора тройки студентов, в которой по одному студенту из каждой группы, равно...

1. $11 \cdot 18 \cdot 20$ 2. $\frac{11+18+20}{3}$ 3. $\frac{11 \cdot 18 \cdot 20}{3}$ 4. $11+18+20$

4. В слове «WORD» меняют местами буквы. Тогда количество всех возможных различных «слов» равно...

1. 8 2. 16 3. 4 4. 24

5. В коробке 6 цветных карандашей. Число способов выбрать три из них равно...

6. Число способов выбрать из группы в 20 студентов старосту и заместителя равно...

7. Из ящика, где находится 15 деталей, пронумерованных от 1 до 15, требуется вынуть 3 детали. Тогда количество всевозможных комбинаций

номеров вынутых деталей равно...

1. $\frac{15!}{12!}$ 2. $\frac{15!}{3!12!}$ 3. $3!$ 4. $15!$

8. Решением уравнения $4C_{x+5}^2 - A_{x+1}^2 = x^2 + 74$ является...

1. 4 2. 5 3. 2 4. 8

9. В лотерее 1000 билетов. На один билет выпадает выигрыш 5000 рублей, на десять билетов – выигрыши по 1000 рублей, на пятьдесят билетов – выигрыши по 200 рублей, на сто билетов – выигрыши по 50 рублей; остальные билеты проигрышные. Покупается один билет. Тогда вероятность не выигрыша равна...

1. 0,839 2. $\frac{161}{839}$ 3. 0,849 4. 0,161.

10. В урне находится 5 белых и 3 черных шара. Из урны вынимаются четыре шара. Вероятность того, что три шара будут белыми, а один черным, равна...

1. $\frac{3}{7}$ 2. $\frac{1}{3}$ 3. $\frac{5}{8}$ 4. $\frac{3}{8}$

11. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,2 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

1. 0,9 2. 0,24 3. 0,15 4. 0,14

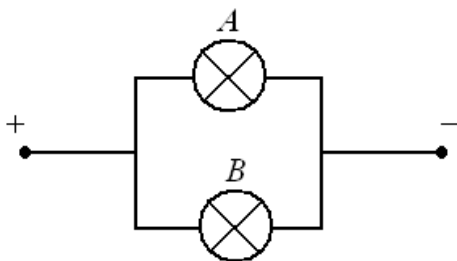
12. По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,3 и 0,5. Тогда вероятность банкротства *только одного* предприятия равна...

1. 0,80 2. 0,85 3. 0,52 4. 0,50

13. В урне из 8 шаров имеется 3 красных. Наудачу берут два шара. Тогда вероятность того, что среди них ровно один красный шар, равна...

1. $\frac{1}{15}$ 2. $\frac{15}{28}$ 3. $\frac{1}{4}$ 4. $\frac{15}{56}$

14. В электрическую цепь включены *параллельно* два прибора *A* и *B*.



При подаче напряжения прибор *A* сгорает с вероятностью 0,01, прибор *B* – с вероятностью 0,05. Считаем, что через сгоревший прибор ток не идет. Тогда вероятность того, что при включении напряжения ток пройдет через цепь, равна...

1. 0,94 2. 0,95 3. 0,9405 4. 0,9995

15. Вероятность того, что один станок сломается в течение смены, равна 0,2. Тогда вероятность того, что в течение смены из трех станков откажет хотя бы один, равна...

1. 0,64 2. 0,2 3. 0,512 4. 0,488

16. По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5; при втором – 0,3; при третьем – 0,2, при

четвертом – 0,1. Тогда вероятность того, что мишень *не будет поражена ни разу*, равна...

1. 0,275 2. 0,003 3. 1,1 4. 0,03

17. С первого станка на сборку поступает 40 %, со второго – 60 % всех деталей. Среди деталей, поступивших с первого станка, 5 % бракованных, со второго – 1 % бракованных. Тогда вероятность того, что поступившая на сборку деталь бракованная, равна...

1. 0,03 2. 0,06 3. 0,024 4. 0,026

18. С первого станка на сборку поступает 60 %, со второго – 40 % всех деталей. Среди деталей, поступивших с первого станка, 90 % стандартных, со второго – 80 %. Взятая наудачу деталь оказалась стандартной. Тогда вероятность того, что она изготовлена *на втором станке*, равна...

1. $\frac{16}{43}$ 2. $\frac{3}{7}$ 3. $\frac{8}{25}$ 4. $\frac{27}{43}$

19. Проводятся независимые испытания каждого из 12 элементов устройства. Вероятность, что элемент выдержит испытание, равна 0,8. Тогда наивероятнейшее число элементов, выдержавших испытание, равно...

1. 9 2. 11 3. 12 4. 10

20. Страхуется 1200 автомобилей; считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0,08. Для вычисления вероятности того, что количество аварий среди всех застрахованных автомобилей не превзойдет 100, следует использовать...

1. интегральную формулу Муавра-Лапласа
2. формулу Пуассона
3. формулу полной вероятности
4. формулу Байеса

21. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

1. 7,4 2. 9,25 3. 7,6 4. 8

22. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна...

1. 3 2. 8 3. 4 4. 13

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1-й семестр (экзамен)

1. Определители 2-го, 3-го и n -го порядков. Способы их вычисления и свойства.
2. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные определения.
3. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
4. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

5. Векторы. Основные определения и понятия.
6. Линейные операции над векторами. Их свойства.
7. Проекция вектора на ось и на вектор.
8. Разложение вектора по ортам координатных осей.
9. Длина вектора. Направляющие косинусы.
10. Действия над векторами, заданными проекциями.
11. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
12. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
13. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
14. Прямоугольная система координат на плоскости. Уравнение линии в декартовой системе координат.
15. Основные приложения метода координат на плоскости: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении.
16. Полярная система координат. Ее связь с декартовой системой координат. Уравнение линии в полярной системе координат.
17. Преобразование системы координат. Параллельный перенос осей координат. Поворот осей координат.
18. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
19. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
20. Кривые второго порядка. Окружность.
21. Кривые второго порядка. Эллипс.
22. Кривые второго порядка. Гипербола.
23. Кривые второго порядка. Парабола.
24. Уравнения кривых второго порядка с осями симметрии, параллельными координатным осям.
25. Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду.
26. Различные виды уравнений плоскости в пространстве.
27. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
28. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве.
29. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Условие, при котором две прямые лежат в одной плоскости.
30. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности.
31. Поверхности вращения. Конические поверхности.
32. Метод сечений. Канонические уравнения поверхностей второго порядка: эллипсоид, конус, гиперboloиды и параболоиды.

- 33.Элементы теории множеств. Числовые множества. Числовые промежутки. Окрестность точки.
- 34.Функция. Понятие функции. Способы задания функции. Некоторые характеристики функции (четность, нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность).
- 35.Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции и их графики. Элементарная функция.
- 36.Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
- 37.Предел функции в точке. Односторонние пределы.
- 38.Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно большая функция.
- 39.Бесконечно малые функции. Определение и основные теоремы. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
- 40.Теоремы о пределах суммы, разности, произведении и частном функций. Теорема о пределе промежуточной функции.
- 41.Первый замечательный предел.
- 42.Второй замечательный предел.
- 43.Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и их применение при раскрытии неопределенностей.
- 44.Непрерывность функции в точке, в интервале и на отрезке.
- 45.Классификация точек разрыва функции.
- 46.Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
- 47.Задачи, приводящие к понятию производной: задача о скорости прямолинейного движения точки; задача о касательной к кривой.
- 48.Определение производной, ее механический, физический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
- 49.Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Таблица производных основных элементарных функций.
- 50.Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций.
- 51.Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
- 52.Дифференциал функции и его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
- 53.Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа о дифференцируемых функциях.
54. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей $\left\{\frac{0}{0}\right\}, \left\{\frac{\infty}{\infty}\right\}$.
55. Раскрытие неопределенностей вида $\{0 \cdot \infty\}, \{\infty - \infty\}, \left\{0^0\right\}, \left\{\infty^0\right\}, \left\{1^\infty\right\}$.
56. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
57. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
- 58.Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и

- построение графика.
59. Формула Тейлора для многочлена и для произвольной функции.
Формула Маклорена.

2-й семестр (экзамен)

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные определения.
2. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши.
4. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
5. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод И. Бернулли.
7. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Лагранжа (метод вариации произвольной постоянной).
8. Дифференциальные уравнения Я. Бернулли.
9. Уравнения в полных дифференциалах.
10. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные определения. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши.
11. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Уравнения вида $y'' = f(x)$, $y'' = f(x, y')$, $y'' = f(y, y')$.
12. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка (ЛОДУ II). Определения и основные свойства решений ЛОДУ II.
13. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского. Свойства определителя Вронского.
14. Структура общего решения ЛОДУ II.
15. ЛОДУ II с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение.
16. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка (ЛНДУ II).
17. Наложение решений ЛНДУ II.
18. Решение ЛНДУ II методом вариации произвольных постоянных.
19. Решение ЛНДУ II с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
20. Системы дифференциальных уравнений. Основные определения. Интегрирование нормальных систем.
21. Элементы комбинаторики. Перестановки, сочетания, размещения.
22. Предмет теории вероятностей. Случайные события, основные определения.
23. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятностей.
24. Статистическое и геометрическое определения вероятности

случайного события.

25. Алгебра случайных событий. Сложение и умножение случайных событий. Зависимые и независимые события. Условная вероятность.
26. Теоремы умножения вероятностей.
27. Теоремы сложения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события.
28. Формула полной вероятности.
29. Схема Бернулли, формула Бернулли, формула Пуассона.
30. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
31. Случайная величина. Основные определения. Закон распределения дискретной случайной величины.
32. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства.
33. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
34. Функция плотности вероятности. Ее свойства.
35. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
36. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.
37. Среднее квадратическое отклонение.
38. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
39. Биномиальное распределение случайной величины.
40. Равномерное распределение случайной величины.
41. Показательное распределение случайной величины.
42. Нормальное распределение случайной величины.
43. Предмет математической статистики. Выборочный метод.
44. Вариационный ряд. Полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения.
45. Числовые характеристики выборки.
46. Статистические оценки параметров распределения. Основные понятия.
47. Точечные оценки параметров распределения.
48. Интервальная оценка параметров распределения. Построение доверительных интервалов.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и две задачи. Каждый правильный ответ на вопрос в билете оценивается в 2 балла, задача оценивается в 0,5. Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал не более 2 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент

набрал от 2,5 до 3 баллов.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 3,5 до 4,5 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 5 баллов.

Оценки проставляются в соответствии с пунктом 7.1.2.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Векторная и линейная алгебра	ОК-6, ОК-8, ОК-10	Контрольная работа, тест, экзамен
2	Аналитическая геометрия	ОК-6, ОК-8, ОК-10	ИДЗ, защита, устный опрос, экзамен
3	Введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной	ОК-6, ОК-8, ОК-10	ИДЗ, защита, устный опрос, экзамен
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОК-6, ОК-8, ОК-10	ИДЗ, защита, устный опрос, экзамен
5	Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	ОК-6, ОК-8, ОК-10	Контрольная работа, тест, экзамен
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОК-6, ОК-8, ОК-10	ИДЗ, защита, устный опрос, экзамен
7	Числовые и функциональные ряды	ОК-6, ОК-8, ОК-10	ИДЗ, защита, устный опрос, экзамен
8	Теория вероятностей и основы математической статистики	ОК-6, ОК-8, ОК-10	Контрольная работа, тест, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется

оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Курс математического анализа/Л. И. Камынин. Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2001, Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13140.html> ЭБС “IPRbooks”
2. Математический анализ. Ч.І [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Антипова, И. И. Вайнштейн, Т. В. Зыкова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 196 с. — 978-5-7638-3326-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84232.html> ЭБС “IPRbooks”
3. Математический анализ. Ч.ІІ [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Антипова, И. И. Вайнштейн, Т. В. Зыкова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018.— 188с.—978-5-7638-3327-0.—Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84231.html> ЭБС “IPRbooks”
4. Пискунов Н.С. Ч. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления, 2010.
5. Пискунов Н.С. Ч. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления, 2006.
6. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс.- М.: Айрис-пресс, 2015.- 608 с.
7. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Айрис-пресс, 2012.- 256 с.
8. Пантелеев И.Н. Основы математических методов решения прикладных задач: учеб. пособие. / И.Н. Пантелеев. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2005.- 305 с.
9. Пантелеев И.Н. Спецглавы высшей математики: основы линейного программирования и теории игр: учеб. пособие. / И.Н. Пантелеев. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2006.- 202 с.
10. Пантелеев И.Н. Численные методы с использованием MatLab: учеб. пособие. / И.Н. Пантелеев. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2007.- 255 с.
11. Пантелеев И.Н. Спецглавы высшей математики: уравнения математической физики: учеб. пособие / И.Н. Пантелеев. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2008.- 253 с.
12. Пантелеев И.Н. Высшая математика. Интегральное исчисление: практикум: учеб. пособие. / И.Н. Пантелеев. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2009.- 231 с.
13. Пантелеев И.Н. Высшая математика. Дифференциальное исчисление: практикум: учеб. пособие. / И.Н. Пантелеев. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2010.- 230 с.

14. Пантелеев И.Н. Высшая математика. Функции нескольких переменных: практикум: учеб. пособие. / И.Н. Пантелеев. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2010.- 218 с.
15. Пантелеев И.Н. Высшая математика. Кратные интегралы и векторный анализ: практикум: учеб. пособие. / И.Н. Пантелеев. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2011.- 220 с.
16. Пантелеев И.Н. Высшая математика. Теория функций комплексного переменного: учеб. пособие. / И.Н. Пантелеев. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2011.- 247 с.
17. Пантелеев И.Н. Практикум по высшей математике: Векторная алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие. / И.Н. Пантелеев. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2012.- 240 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

- <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари).
 - <http://www.intuit.ru/departement/mathematics/intmath/> (Вводный курс в высшую математику. Рассматриваются основы высшей математики для «нематематических» специальностей. Изложение сопровождается большим количеством специально подобранных примеров, поясняющих суть исследуемых понятий и фактов).
 - <http://mathelp.spb.ru> (Лекции, учебники on-line, web-сервисы по высшей математике в помощь студентам).
 - <http://mathem.by.ru> (Справочная информация по математическим дисциплинам).
 - <http://www.exponenta.ru> (Материалы по высшей математике).
 - <http://teorver-online.narod.ru/teorver73.html> (Манита А. Д. Теория вероятностей и математическая статистика. Интернет-учебник).
-
- Microsoft Office Word 2013/2007
 - Microsoft Office Excel 2013/2007
 - Microsoft Office Power Point 2013/2007
 - Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (Лицензионный договор от 27.04.2020 № 6685/20 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks (неисключительная лицензия) с ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» (Доступ к ЭБС IPRbooks. Тематические коллекции и адаптированные технологии для лиц с ОВЗ). Лицензионный договор от 28.08.2020 № 6941/20 на

предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks (неисключительная лицензия) (Доступ к ЭБС IPRbooks))

- Электронно-библиотечная система «Лань» (Договор от 16.03.2020 № 124 с ООО «ЭБС ЛАНЬ»)
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (Договор от 06.03.2020 № 32-02/20 об оказании информационных услуг с ООО «НексМедиа»).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием с проекционной аппаратурой с интерактивной доской (406/2).

Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения практикума 407/2; 409/2

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Математика» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета использования математического аппарата для решения задач, в том числе прикладного характера. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной

	литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	