

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мелешко Людмила Анатольевна  
Должность: Заместитель директора по учебной работе  
Дата подписания: 12.10.2023 14:45:35  
Уникальный программный ключ:  
7f8c45cd5b5599e575ef49afdc475b4379d2cf61

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)  
Приморский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей  
сообщения» в г. Уссурийске  
(ПримИЖТ - филиал ДВГУПС в г. Уссурийске)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

 Л.А. Мелешко

07..06.2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **ООД.11 Математика**  
(МДК, ПМ)

для специальности: 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство  
Профиль получаемого профессионального образования при реализации программы среднего общего образования: технологический

Составитель(и): преподаватель, Т.Л.Гончарова

Обсуждена на заседании ПЦК: ПримИЖТ - общепрофессиональных дисциплин

Протокол от 10.05.2023 г. №6

Председатель ПЦК

Тройкина И.И

г. Уссурийск  
2023 г.

Рабочая программа дисциплины (МДК, ПМ) ООД.11 Математика разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования от 17 мая 2012 г. №413 с изменениями и дополнениями, образовательной программой Минпросвещения России от 23.11.22 №1014, с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 августа 2014 г. № 1002.

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В ЧАСАХ С УКАЗАНИЕМ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ И МАКСИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Часов по учебному плану	269	Формы промежуточной аттестации:
в том числе:		Дифференцированный зачет (1 семестр)
обязательная нагрузка	251	Экзамен (2 семестр)
самостоятельная работа	6	
консультации	12	

**Распределение часов дисциплины (МДК, ПМ) по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	34		44			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	87	87	102	102	189	189
Практические	32	32	30	30	62	62
Консультации	4	4	8	8	12	12
Итого ауд.	119	119	132	132	251	251
Контактная работа	123	123	140	140	263	263
Сам. работа	0	0	6	6	6	6
Итого	123	123	146	146	269	269

## 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

Повторение курса математики основной школы. Цель и задачи математики при освоении специальности Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности. Числа и вычисления. Выражения и преобразования. Действия над положительными и отрицательными числами, обыкновенными и десятичными дробями. Действия со степенями, формулы сокращенного умножения. Геометрия на плоскости. Виды плоских фигур и их площадь. *Практико-ориентированные задачи курса геометрии на плоскости.* Процентные вычисления Простые проценты, разные способы их вычисления. Сложные проценты. Уравнения и неравенства. Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства Системы уравнений неравенств. Способы решения систем линейных уравнений. Понятия: матрица  $2 \times 2$  и  $3 \times 3$ , определитель матрицы. Метод Гаусса. Системы нелинейных уравнений. Входной контроль. Геометрия на плоскости. Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства. Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей Предмет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признак и свойство скрещивающихся прямых. Основные пространственные фигуры. Параллельность прямых, прямой и плоскостей. Параллельные прямая и плоскость. Определение. Признак. Свойства (с доказательством). Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства (с доказательством). Тетраэдр и его элементы. Параллелепипед и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение сечений. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Доказательство. Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей. Доказательство. Расстояния в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах. Теорема о трёх перпендикулярах. Доказательство. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве *Аксиомы стереометрии. Перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости, перпендикулярность плоскостей.* Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые. Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка. Декартовы координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах. Расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка. Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Координаты вектора, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Уравнение плоскости. Геометрический смысл определителя  $2 \times 2$ . *Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости Координатная плоскость. Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты* Решение задач. Координаты и векторы Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Простейшие задачи в координатах. Координаты вектора, расстояние между точками, координаты середины отрезка, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции. Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Тригонометрические тождества Формулы приведения. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ . Формулы приведения. Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Функции, их свойства. Способы задания функций. Область определения и множество значений функций. Чётность, нечётность, периодичность функций. Способы задания функций. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Преобразование графиков тригонометрических функций. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций. *Описание производственных процессов с помощью графиков функций. Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах.* Обратные тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики. Тригонометрические уравнения и неравенства. Уравнение  $\cos x = a$ . Уравнение  $\sin x = a$ . Уравнение  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений основных типов: простейшие тригонометрические уравнения, сводящиеся квадратным, решаемые разложением на множители, однородные. Простейшие тригонометрические неравенства. Системы тригонометрических уравнений. Системы простейших тригонометрических уравнений. Решение задач, основы тригонометрии. Тригонометрические функции. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств в том числе с использованием свойств функций. Комплексные числа. Понятие комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа. Форма записи комплексного числа (геометрическая, тригонометрическая, алгебраическая). Арифметические действия с комплексными числами. Применение комплексных чисел. Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел. Примеры использования комплексных чисел. Производная функции, её применение. Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования. Определение числовой последовательности и способы ее задания.

Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Вычисление пределов последовательностей. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Производные суммы, разности произведения, частного. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции. Определение сложной функции. Производная тригонометрических функций. Производная сложной функции. Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов. Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Алгоритм решения неравенств методом интервалов. Геометрический и физический смысл производной. Геометрический смысл производной функции — угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции  $y=f(x)$ . Физический смысл производной в профессиональных задачах. Физический (механический) смысл производной — мгновенная скорость в момент времени  $t$ :  $v=S'(t)$ . Монотонность функции. Точки экстремума. Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Понятие производной высшего порядка, соответствие знака второй производной выпуклости (вогнутости) функции на отрезке. Задачи на максимум и минимум. Понятие асимптоты, способы их определения. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной. Дробно-линейная функция. Исследование функций и построение графиков. Исследование функции на монотонность и построение графиков. Наибольшее и наименьшее значения функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций, построение графиков многочленов с использованием аппарата математического анализа. *Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах. Наименьшее и наибольшее значение функции.* Решение задач. Производная функции, её применение. Формулы и правила дифференцирования. Исследование функций с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции. Многогранники и тела вращения. Вершины, ребра, грани. Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники. Призма, её составляющие, сечение. Прямая и правильная призма. Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение. Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда. Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда. Пирамида, её составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Боковая и полная поверхность призмы пирамиды. Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде. Симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде. *Примеры симметрий в профессии. Симметрия в природе, архитектуре, технике, в быту.* Правильные многогранники, их свойства. Понятие правильного многогранника. Свойства правильных многогранников. Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра. Цилиндр и его элементы. Сечение цилиндра (параллельное основанию и оси). Сечение. Развертка цилиндра. Конус, его составляющие. *Сечение конуса.* Конус и его элементы. Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения. Развертка конуса. Усеченный конус. Сечение усеченного конуса. Усеченный конус. Его образующая и высота. Сечение усеченного конуса. Шар и сфера, их сечения. Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечение шара, сферы. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Понятие об объеме тела. Объем куба и прямоугольного параллелепипеда. Объем призмы и цилиндра. Отношение объемов подобных тел. Геометрический смысл определителя 3-го порядка. Объемы и площади поверхностей тел. Объемы пирамиды и конуса. Объем шара. Площади поверхностей тел. Комбинаций многогранников и тел вращения. Комбинации геометрических тел. Геометрические комбинации на практике. *Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентированных задачах.* Решение задач. Многогранники и тела вращения. Объемы и площади поверхности многогранников и тел вращения. Первообразная функции, её применение. Задача о восстановлении закона движения по известной скорости. Понятие интегрирования. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для функции  $y=f(x)$ . Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Таблица формул для нахождения первообразных. Изучение правила вычисления первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла — о вычислении площади криволинейной трапеции, о перемещении точки. Понятие определённого интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Неопределенный и определенный интегралы. Понятие неопределенного интеграла. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Геометрический смысл определенного интеграла. Определенный интеграл в жизни. *Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.* Решение задач. Первообразная функции, её применение. Первообразная функции. Правила нахождения первообразных. Ее применение. Степени и корни. Степенная функция. Степенная функция, её свойства. Понятие корня  $n$ -ой степени из действительного числа. Функции корня  $n$ -ой степени, их свойства и графики. Свойства корня  $n$ -ой степени. Преобразование выражений с корнями  $n$ -ой степени. Преобразование иррациональных выражений. Свойства степени с рациональными и действительными показателями. Понятие степени с любым рациональным показателем. Степенные функции, их свойства и графики. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Равносильность иррациональных уравнений и неравенств. Методы их решения. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Степени и корни. Степенная функция. Определение степенной функции. Использование ее свойств при решении уравнений и неравенств. Показательная функция. Показательная функция, её свойства. Степень с произвольным действительным показателем. Определение показательной функции, ее свойства и график. Знакомство с применением показательной функции. Решение показательных уравнений функционально-графическим методом. Решение показательных уравнений и неравенств. Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом. Решение показательных

неравенств. Системы показательных уравнений. Решение систем показательных уравнений. Решение задач. Показательная функция. Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей и методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств. Логарифмы. Логарифмическая функция. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ . Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ . Свойства логарифмов. Операция логарифмирования. Свойства логарифмов. Операция логарифмирования. Логарифмическая функция, ее свойства. Логарифмическая функция и ее свойства. Решение логарифмических уравнений и неравенств. Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования. Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной. Логарифмические неравенства. Системы логарифмических уравнений. Алгоритм решения системы уравнений. Равносильность логарифмических уравнений и неравенств. *Логарифмы в природе и технике. Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства.* Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция. Решение простейших логарифмических уравнений. Множества. Элементы теории графов. Множества. Понятие множества. Подмножество. Операции с множествами. *Операции с множествами. Решение прикладных задач.* Графы. Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости. Решение задач. Множества. Графы и их применение. Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. Основные понятия комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей. Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий. *Вероятность в профессиональных задачах. Относительная частота события, свойство ее устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события.* Дискретная случайная величина, закон её распределения. Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики. Задачи математической статистики. Вариационный ряд. Полигон частот и гистограмма. Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных. Составление таблиц и диаграмм на практике. Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных. Решение задач. Элементы комбинаторики и теории вероятностей. Элементы комбинаторики. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей. Уравнения и неравенства. Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения. Равносильность уравнений и неравенств. Определения. Основные теоремы равносильных переходов в уравнениях и неравенствах. Общие методы решения уравнений: переход от равенства функций к равенству аргументов для монотонных функций, метод разложения на множители, метод введения новой переменной, функционально-графический метод. Общие методы решения неравенств: переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов, функционально-графический метод. Графический метод решения уравнений, неравенств. Общие методы решения неравенств: переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов, функционально-графический метод. Графический метод решения уравнений и неравенств. Уравнения и неравенства с модулем. Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем. Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений и неравенств с модулем. Уравнения и неравенства с параметром. Знакомство с параметром. Простейшие уравнения и неравенства с параметром. *Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений. Решение текстовых задач профессионального содержания.* Решение задач. Уравнения и неравенства. Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений. Общие методы решения уравнений. Уравнения и неравенства с модулем и с параметрами.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Код дисциплины:	ООД.11
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Дисциплина не требует предварительной подготовки.
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (МДК, ПМ) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	ООД.13 ФИЗИКА
2.2.2	ОП 01. Инженерная графика

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**В результате освоения дисциплины (МДК, ПМ) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Личностные результаты:</b>
3.1.1	-формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;
3.1.2	-формирование значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
3.1.3	-овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
3.1.4	- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности
3.1.5	-овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в
3.1.6	- формирование готовности и способности к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
3.1.7	- формирование готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и
3.1.8	- формирование готовности к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
3.1.9	-формирование отношения к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
<b>3.2</b>	<b>Метапредметные результаты:</b>
3.2.1	-умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
3.2.2	-умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
3.2.3	-владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
3.2.4	-готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
3.2.5	-владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
3.2.6	-владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения; целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;
3.2.7	-целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира

**В результате освоения дисциплины (МДК, ПМ) обучающийся должен:**

<b>3.3</b>	<b>Предметные результаты:</b>
3.3.1	- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;



3.3.2	- математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
3.3.3	-владеть методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
3.3.4	-владеть стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
3.3.5	-представление об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
3.3.6	-владеть основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; уметь распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
3.3.7	- представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
3.3.8	-владеть навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.
<b>3.5</b>	<b>Освоить общие и профессиональные компетенции</b>

<p><b>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</b></p>	<p><b>В части трудового воспитания</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>-готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать,</li> <li>- планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>-интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> <li>- <b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></li> <li>а)базовые логические действия:</li> <li>-самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>-устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>-определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>-выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>-вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, -оценивать риски последствий деятельности;</li> <li><b>Дисциплинарные:</b></li> <li>-владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>-уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</li> <li>-уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <li>-уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл;</li> <li>-уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</li> <li>-уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;и способность их использования в познавательной и социальной практике жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</li> <li>-уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи изобласти управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</li> </ul>
--	--

уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

-уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

- уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира

-уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники; уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; уметь свободно оперировать понятиями: движение, пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

- уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

- уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

- уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач; уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

-уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;

-уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

-уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция



функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции; координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем; уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

-уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с по(геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;

-уметь свободно оперировать понятиями: среднее с помощью дифференциальных уравнений; арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

-уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

-уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур,

-уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения; закон больших чисел, методы выборочных гипотезы о

уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

-уметь свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами;

-уметь использовать векторный и координатный метод для параллельный перенос, симметрия на плоскости и в решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица  $2 \times 2$  и  $3 \times 3$ , определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

-уметь моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи;

	<p>составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;</p> <p>-умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
<p><b>ОК 02.</b> <b>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</b></p>	<p><b>В области ценности научного познания:</b></p> <p>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</p> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p>в) работа с информацией: - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации</p> <p>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</p> <p>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p> <p>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</p> <p><b>Дисциплинарные:</b></p> <p>-уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной -уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p>

<p><b>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</b></p>	<p><b>В области духовно-нравственного воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность нравственного сознания, этического поведения; - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; - ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России.</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p> <p>а) самоорганизация: - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; - давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; б) самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.</p> <p><b>Дисциплинарные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками</li> </ul>
<p><b>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p> <p>б) совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</li> </ul> <p>г) принятие себя и других людей: - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; - признавать свое право и право других людей на ошибки; развивать способность понимать мир с позиции другого человека.</p> <p><b>Дисциплинарные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять</li> </ul>

	<p>преобразования графиков функций;</p> <p>- уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;</p> <p>- умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и систем</p>
<p><b>ОК 05.</b>  <b>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</b></p>	<p><b>В области эстетического воспитания:</b></p> <p>- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;</p> <p>- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</p> <p>- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</p> <p>- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности.</p> <p><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p> <p>а) общение:</p> <p>- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</p> <p>- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.</p> <p><b>Дисциплинарные:</b></p> <p>- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями;</p> <p>- уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира</p>

<p><b>ОК 06</b> Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений,</p>	<p><b>В части гражданского воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осознание обучающимися российской гражданской идентичности;</li> <li>целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых социального и культурного контекста народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</li> <li>-убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</li> <li>-готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности ;</li> <li>- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</li> <li>-готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</li> <li>-готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной средств организации и детско-юношеских организациях;</li> <li>-умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</li> <li>- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;</li> <li>-готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;</li> </ul> <p><b>Патриотического воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-способностей их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;</li> <li>-овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</li> </ul> <p><b>Дисциплинарные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</li> <li>-умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</li> <li>-уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события;</li> <li>-уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторики, комбинаторные формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях</li> </ul>
<p><b>ОК 07</b> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого</p>	<p><b>В области экологического воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-не принимать действия, приносящие вред окружающей среде;</li> <li>-уметь прогнозировать экологические последствия действий, предотвращать их;</li> <li>-расширить опыт деятельности экологической направленности; разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельностипредлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;давать оценку новым ситуациям, вносить! коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям</li> </ul> <p><b>Дисциплинарные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная,</li> </ul>

<p><b>производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</b></p>	<p>определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и, деятельность, оценивать соответствие результатов целям наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: движение в пространстве подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p>-уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные методы и формулы</p>
<p><b>ПК 2.2 Производить ремонт и строительство железнодорожного пути с использованием средств механизации</b></p>	<p><b>Дисциплинарные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать подвижной состав, основные сооружения и устройства железных дорог;</li> <li>- производить расчет параметров электрических цепей;</li> <li>- собирать электрические схемы и проверять их работу.</li> </ul>



4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Се м е с тр / Ку р с	Ча со в	Компете н- ции	Лите рагу ра	Примечание
	<b>Раздел 1. Повторение курса математики основной школы. математики основной</b>					
1.1	<b>Тема 1.1.</b> Цель и задачи математики при освоении специальности Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности(комбинир.урок)	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	Работа в малых группах
1.2	<b>Тема 1.2</b> Числа и вычисления. Выражения и преобразования. Действия над положительными и отрицательными числами, обыкновенными и десятичными дробями. Действия со степенями, формулы сокращенного умножения.( комбинир.урок)	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
1.3	<b>Тема 1.3</b> <i>Геометрия на плоскости. Виды плоских фигур и их площадь Практико-ориентированные задачи курсе геометрии на плоскости.(Пр)</i>	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
1.4	<b>Тема 1.4</b> Процентные вычисления Простые проценты, разные способы их вычисления. Сложные проценты.(Пр)	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
1.5	<b>Тема 1.5</b> Уравнения и неравенства. Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства(Пр)	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
1.6	<b>Тема 1.6</b> Системы уравнений и неравенств. Способы решения систем линейных уравнений. Понятия: матрица 2x2 и 3x3, определитель матрицы. Метод Гаусса. Системы нелинейных уравнений(комбинир.урок)	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
1.7	<b>Тема 1.7</b> Входной контроль. Геометрия на плоскости. Вычисления и преобразования Уравнения и неравенства. Контрольная работа (Пр)	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06,	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах

				ОК 07		
	<b>Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве</b>					
2.1	<b>Тема 2.1.</b> Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей Предмет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признак и свойство скрещивающихся прямых. Основные пространственные фигуры.( комбинир.урок)	1	2	ОК 01,ОК 03, ОК 04, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
2.2	<b>Тема 2.2</b> Параллельность прямых, прямой и плоскостей плоскостей Параллельные прямая и плоскость. Определение. Признак. Свойства (с доказательством). Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства (с доказательством). (комбинир.урок)	1	2	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
2.3	<b>Тема 2.2</b> Параллельность прямых, прямой и плоскостей плоскостей Тетраэдр и его элементы. Параллелепипед и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение сечений. (комбинир.урок)	1	2	ОК 01,ОК 03, ОК 04, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
2.4	<b>Тема 2.2</b> Параллельность прямых, прямой и плоскостей плоскостей Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение сечений. (комбинир.урок)	1	2	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
2.5	<b>Тема 2.3</b> Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Доказательство. Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей. Доказательство. Расстояния в пространстве.( комбинир.урок)	1	2	ОК 01 ,ОК 03, ОК 04, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
2.6	<b>Тема 2.4</b> Теорема о трех перпендикулярах. Теорема о трёх перпендикулярах. Доказательство. ( комбинир.урок)	1	2	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
2.7	<b>Тема 2.4</b> Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. ( комбинир.урок)	1	2	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	
2.8	<b>Тема 2.5</b> Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве. <i>Аксиомы стереометрии. Перпендикулярность</i>	1	2	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах

	<i>прямой и плоскости (Пр)</i>					
2.9	<b>Тема 2.5</b> Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве <i>Параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости, перпендикулярность плоскостей. (Пр)</i>	1	2	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
2.10	<b>Тема 2.6</b> Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве. Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые Контрольная работа.(Пр)	1	2	ОК 01,ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
	<b>Раздел 3.Координаты и векторы</b>					
3.1	<b>Тема 3.1</b> Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка. Декартовы координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах.(комбинир.урок)	1	2	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
3.2	<b>Тема 3.1</b> Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка.(комб урок)	1	2	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
3.3	<b>Тема 3.2</b> Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некопланарным векторам..(комбинир.урок)	1	2	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
3.4	<b>Тема 3.2</b> Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.. Координаты вектора, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями.( комбинир.урок)	1	2	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
3.5	<b>Тема 3.2</b> Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости. Геометрический смысл определителя 2x2.( комбинир.урок)	1	2	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
3.6	<b>Тема 3.3</b> <i>Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости Координатная плоскость. (Пр)</i>	1	2	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
3.7	<b>Тема 3.3</b> <i>Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты(Пр)</i>	1	4	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
3.8	<b>Тема 3.4</b> Решение задач. Координаты и	1	14	ОК 02,	Л1.1 Л1.2	Работа в малых

	векторы Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Простейшие задачи в координатах. Координаты вектора, расстояние между точками, координаты середины отрезка, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями Контрольная работа(Пр)			ОК 03, ОК 04, ОК 07	Э3	группах
	<b>Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.</b>					
4.1	<b>Тема 4.1</b> Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла. (комбинир.урок)	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
4.2	<b>Тема 4.2</b> Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Тригонометрические тождества Формулы приведения. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ . Формулы приведения(комбинир.урок)	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
4.3	<b>Тема 4.3</b> Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. комбинир.урок)	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
4.4	<b>Тема 4.3</b> Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений.( комбинир.урок)	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
4.5	<b>Тема 4.4</b> Функции, их свойства. Способы задания функций. Область определения и множество значений функций. Чётность, нечётность, периодичность функций. Способы задания функций( комб. урок)	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
4.6	<b>Тема 4.5</b> Тригонометрические функции, их свойства и графики. Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность,	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04,	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация

	нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ (комбинир.урок)			ОК 05,ОК 06, ОК 07		
4.7	<b>Тема 4.6</b> Преобразование графиков тригонометрических функций. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций.(Пр)	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
4.8	<b>Тема 4.7</b> <i>Описание производственных процессов с помощью графиков функций. Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах. (Пр)</i>	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06,ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
4.9	<b>Тема 4.7</b> <i>Описание производственных процессов с помощью графиков функций. Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах(Пр).</i>	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,ОК 06,ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
4.10	<b>Тема 4.8</b> Обратные тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики(комбинир.урок)	1	2	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
4.11	<b>Тема 4.9</b> Тригонометрические уравнения и неравенства. Уравнение $\cos x = a$ . Уравнение $\sin x = a$ . Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ , $\operatorname{ctg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений основных типов: простейшие тригонометрические уравнения, сводящиеся квадратным, решаемые разложением на множители, однородные..(комбинир.урок)	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
4.12	<b>Тема 4.9</b> Тригонометрические уравнения и неравенства. Простейшие тригонометрические неравенства.(комбинир.урок)	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
4.13	<b>Тема 4.10</b> Системы тригонометрических уравнений. Системы простейших тригонометрических уравнений(комб. урок)	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
4.14	<b>Тема 4.11</b> Решение задач, основы тригонометрии. Тригонометрические функции. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств в том числе с использованием	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,ОК 06,	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация

	свойств функций Контрольная работа (комбинир.урок)			ОК 07		
	<b>Раздел 5. Комплексные числа</b>					
5.1	<b>Тема 5.1</b> Комплексные числа. Понятие комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа. Форма записи комплексного числа (геометрическая, тригонометрическая, алгебраическая). Арифметические действия с комплексными числами.( комбинир.урок)	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
5.2	<b>Тема 5.1</b> Комплексные числа. Понятие комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа. Форма записи комплексного числа (геометрическая, тригонометрическая, алгебраическая). Арифметические действия с комплексными числами.(комб урок)	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
5.3	<b>Тема 5.2</b> Применение комплексных чисел. Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел. Примеры использования комплексных(комбинир.урок)	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,ОК 06, ОК 07		Работа в малых группах
5.4	<b>Тема 5.2</b> Применение комплексных чисел. Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел. Примеры использования комплексных чисел(Пр)	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
	<b>Раздел 6. Производная функции, её применение</b>					
6.1	<b>Тема 6.1</b> Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования. Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Вычисление пределов последовательностей. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной.( комбинир.урок)	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
6.2	<b>Тема 6.2</b> Производные суммы, разности произведения, частного. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования (комбинир.урок)	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
6.3	<b>Тема 6.3</b> Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции.	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03,	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация



	Определение сложной функции. Производная тригонометрических функций. Производная сложной функции.( комбинир.урок)			ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07		
6.4	<b>Тема 6.4</b> Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов. Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Алгоритм решения неравенств методом интервалов.( комбинир.урок)	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
6.5	<b>Тема 6.5</b> Геометрический и физический смысл производной. Геометрический смысл производной функции — угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y=f(x)$ .( комбинир.урок)	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
6.6	<b>Тема 6.6</b> Физический смысл производной в профессиональных задачах. Физический (механический) смысл производной — мгновенная скорость в момент времени $t$ : $v=S'(t)$ .( комбинир.урок)	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
6.7	<b>Тема 6.7</b> Монотонность функции. Точки экстремума. Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Понятие производной высшего порядка, соответствие знака второй производной выпуклости (вогнутости) функции на отрезке. Задачи на максимум и минимум. Понятие асимптоты, способы их определения. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной. Дробно-линейная функция(комбинир.урок)	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
6.8	<b>Тема 6.8</b> Исследование функций и построение графиков Исследование функции на монотонность и построение графиков.( комбинир.урок)	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	
6.9	<b>Тема 6.8</b> Исследование функций и построение графиков Исследование функции на монотонность и построение графиков.( комбинир.урок)	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
6.10	<b>Тема 6.9</b> Наибольшее и наименьшее значения функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций, построение графиков многочленов с использованием аппарата	1	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК	Л1.1 Л1.2 Э3	

	математического анализа.( комбинир.урок)			05,ОК 06, ОК 07		
6.11	<b>Тема 6.10</b> <i>Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах. Наименьшее и наибольшее значение функции. (Пр)</i>	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
6.12	<b>Тема 6.10</b> <i>Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах. Наименьшее и наибольшее значение функции(Пр).</i>	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
6.13	<b>Тема 6.11</b> Решение задач. Производная функции, её применение. Формулы и правила дифференцирования. Исследование функций с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции Контрольная работа(комбинир.урок)	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
	<b>Раздел 7. Многогранники и тела вращения</b>					
7.1	<b>Тема 7.1</b> Вершины, ребра, грани Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники.(комб. урок)	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	
7.2	<b>Тема 7.2</b> Призма, её составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы. Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение(комбинир.урок)	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	
7.3	<b>Тема 7.3</b> Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда. Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда.( комбинир.урок)	1	2	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
7.4	<b>Тема 7.4</b> Пирамида, её составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.( комбинир.урок)	1	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
	<b>Раздел 7. Многогранники и тела вращения</b>					
7.5	<b>Тема 7.4</b> Пирамида, её составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида.	2	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04,	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация

	Усеченная пирамида.( комбинир.урок)			ОК 05, ОК 06, ОК 07		
7.6	<b>Тема 7.5</b> Боковая и полная поверхность призмы пирамиды. Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды(комбинир.урок)	2	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
7.7	<b>Тема 7.6</b> Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде. Симметрия относительно точки, прямой, плоскости Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде(комбинир.урок)	2	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
7.8	<b>Тема 7.7</b> Примеры симметрий в профессии. Симметрия в природе, архитектуре, технике, в быту.(Пр)	2	2	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
7.9	<b>Тема 7.8</b> Правильные многогранники, их свойства Понятие правильного многогранника. Свойства правильных многогранников.( комбинир.урок)	2	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
7.10	<b>Тема 7.9</b> Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра. Цилиндр и его элементы. Сечение цилиндра (параллельное основанию и оси). Сечение. Развертка цилиндра.( комбинир.урок)	2	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
7.11	<b>Тема 7.10</b> Конус, его составляющие. Сечение конуса. Конус и его элементы. Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения. Развертка конуса (Пр)	2	2	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
7.12	<b>Тема 7.11</b> Усеченный конус. Сечение усеченного конуса. Усеченный конус. Его образующая и высота. Сечение усеченного конуса (комбинир.урок)	2	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
7.13	<b>Тема 7.12</b> Шар и сфера, их сечения. Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечение шара, сферы(комбинир.урок)	2	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
7.14	<b>Тема 7.13</b> Понятие об объеме тела.	2	2	ОК	Л1.1 Л1.2	Работа в малых

	Отношение объемов подобных тел. Понятие об объеме тела. Объем куба и прямоугольного параллелепипеда. Объем призмы и цилиндра. Отношение объемов подобных тел. Геометрический смысл определителя 3-го порядка.( комбинир.урок)			01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Э3	группах
7.15	<b>Тема 7.14</b> Объемы и площади поверхностей тел. Объемы пирамиды и конуса. Объем шара. Площади поверхностей тел(комбинир.урок)	2	2	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
7.16	<b>Тема 7.15</b> Комбинаций многогранников и тел вращения. Комбинации геометрических тел(комбинир.урок)	2	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
7.17	<b>Тема 7.16</b> <i>Геометрические комбинации на практике. Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентированных задачах.(Пр)</i>	2	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
7.18	<b>Тема 7.17</b> <i>Решение задач. Многогранники и тела вращения.</i> Объемы и площади поверхности многогранников и тел вращения. Контрольная работа(Пр)	2	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
	<b>Раздел 8. Первообразная функции, её применение</b>					
8.1	<b>Тема 8.1</b> Первообразная функции. Правила нахождения первообразных. Задача о восстановлении закона движения по известной скорости. Понятие интегрирования. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для функции $y=f(x)$ . Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Таблица формул для нахождения первообразных. Изучение правила вычисления первообразной(комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
8.2	<b>Тема 8.2</b> Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла — о вычислении площади криволинейной трапеции, о перемещении точки. Понятие определённого интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница(комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07		Лекция - визуализация

8.3	<b>Тема 8.3</b> Неопределенный и определенный интегралы. Понятие неопределенного интеграла(комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
8.4	<b>Тема 8.4</b> Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Геометрический смысл определенного интеграла((комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 Э3	
8.5	<b>Тема 8.5</b> Определенный интеграл в жизни. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.(Пр)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
8.6	<b>Тема 8.5</b> Определенный интеграл в жизни. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.(Пр)	2	2	ОК 0, ОК 021, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
8.7	<b>Тема 8.6</b> Решение задач. Первообразная функции, её применение. Первообразная функции. Правила нахождения первообразных. Ее применение. Контрольная работа (комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
	<b>Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция</b>					
9.1	<b>Тема 9.1</b> Степенная функция, её свойства. Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Функции корня n-ой степени, их свойства и графики. (комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
9.2	<b>Тема 9.1</b> Степенная функция, её свойства. Свойства корня n-ой степени(комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
9.3	<b>Тема 9.2</b> Преобразование выражений с корнями n-ой степени. Преобразование иррациональных выражений(комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
9.4	<b>Тема 9.3</b> Свойства степени с рациональными и действительными	2	2	ОК 01, ОК 02,	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация

	показателями. Понятие степени с любым рациональным показателем. Степенные функции, их свойства и графики(комбинир.урок)			ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07		
9.5	<b>Тема 9.4</b> Решение иррациональных уравнений и неравенств. Равносильность иррациональных уравнений и неравенств. Методы их решения. (комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
9.6	<b>Тема 9.4</b> Решение иррациональных уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств(комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
	<b>Раздел 10. Показательная функция</b>					
10.1	<b>Тема 10.1</b> Показательная функция, её свойства. Степень с произвольным действительным показателем. Определение показательной функции, ее свойства и график. Знакомство с применением показательной функции. Решение показательных уравнений функционально-графическим методом(комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
10.2	<b>Тема 10.2</b> Решение показательных уравнений и неравенств. Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом. (комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
10.3	<b>Тема 10.2</b> Решение показательных уравнений и неравенств. Решение показательных неравенств (комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
10.4	<b>Тема 10.3</b> Системы показательных уравнений. Решение систем показательных уравнений(комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
10.5	<b>Тема 10.3</b> Системы показательных уравнений. Решение систем показательных уравнений(комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
10.6	<b>Тема 10.4</b> Решение задач. Показательная функция. Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей и методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств. Контрольная работа (комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
	<b>Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция</b>					
11.1	<b>Тема 11.1</b> Логарифм числа. Десятичный и	2	2	ОК 01,	Л1.1 Л1.2	Лекция -



	натуральный логарифмы, число $e$ . Логарифм числа (комбинир.урок)			ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	ЭЗ	визуализация
11.2	<b>Тема 11.1</b> Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число $e$ . Десятичный и натуральный логарифмы, число $e$ (комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Лекция - визуализация
11.3	<b>Тема 11.2</b> Свойства логарифмов. Операция логарифмирования. Свойства логарифмов. Операция логарифмирования(комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Работа в малых группах
11.4	<b>Тема 11.2</b> Свойства логарифмов. Операция логарифмирования. Свойства логарифмов. Операция логарифмирования((комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Лекция - визуализация
11.5	<b>Тема 11.3</b> Логарифмическая функция, ее свойства. Логарифмическая функция и ее свойства(комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Лекция - визуализация
11.6	<b>Тема 11.4</b> Решение логарифмических уравнений и неравенств. Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования. Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной (комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Работа в малых группах
11.7	<b>Тема 11.4</b> Решение логарифмических уравнений и неравенств. Логарифмические неравенства(комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Лекция - визуализация
11.8	<b>Тема 11.5</b> Системы логарифмических уравнений. Алгоритм решения системы уравнений. Равносильность логарифмических уравнений и неравенств (комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Лекция - визуализация
11.9	<b>Тема 11.6</b> Логарифмы в природе и технике. Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства(Пр)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Работа в малых группах
11.10	<b>Тема 11.7</b> Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция. Решение простейших логарифмических уравнений. Контрольная работа (Пр)	2	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,		Работа в малых группах

				ПК 2.2		
	<b>Раздел 12. Множества. Элементы теории графов</b>					
12.1	<b>Тема 12.1</b> Множества. Понятие множества. Подмножество. Операции с множествами.( комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Лекция - визуализация
12.2	<b>Тема 12.2</b> Операции с множествами. Операции с множествами. Решение прикладных задач. (Пр)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Работа в малых группах
12.3	<b>Тема 12.3</b> Графы. Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости (Пр)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Лекция - визуализация
12.4	<b>Тема 12.4</b> Решение задач. Множества. Графы и их применение. Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач. Контрольная работа (комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Лекция - визуализация
	<b>Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.</b>					
13.1	<b>Тема 13.1</b> Основные понятия комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания (комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Работа в малых группах
13.2	<b>Тема 13.2</b> Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей. Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. (комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Работа в малых группах
13.3	<b>Тема 13.2</b> Событие, вероятность события. Теоремы о вероятности суммы событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий(комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Лекция - визуализация
13.4	<b>Тема 13.3</b> Вероятность в профессиональных задачах. Вероятность события, свойство ее Относительная частота устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события. (Пр)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Работа в малых группах
13.5	<b>Тема 13.3</b> Вероятность в профессиональных задачах. Вероятность события, свойство ее Относительная частота устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05,	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Работа в малых группах

	<i>вероятности события. (Пр)</i>			ОК 07, ПК 2.2		
13.6	<b>Тема 13.4</b> Дискретная случайная величина, закон её распределения. Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Её числовые характеристики(комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Работа в малых группах
13.7	<b>Тема 13.5</b> Задачи математической статистики. Вариационный ряд. Полигон частот и гистограмма. (комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Работа в малых группах
13.8	<b>Тема 13.5</b> Задачи математической статистики. Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных(комбинир.урок)	2	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Лекция - визуализация
13.9	<b>Тема 13.6</b> Составление таблиц и диаграмм на практике. Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных.(Пр)	2	2	ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Работа в малых группах
13.10	<b>Тема 13.7</b> Решение задач. Элементы комбинаторики и теории вероятностей. Элементы комбинаторики. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей.. Контрольная работа (комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Работа в малых группах
	<b>Раздел 14 .Уравнения и неравенства</b>					
14.1	<b>Тема 14.1</b> Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения. Равносильность уравнений и неравенств Определения. Основные теоремы равносильных переходах в уравнениях и неравенствах. Общие методы решения уравнений: переход от равенства функций к равенству аргументов для монотонных функций, метод разложения на множители, метод введения новой переменной, функционально-графический метод. Общие методы решения неравенств: переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов, функционально-графический метод(комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Лекция - визуализация
14.2	<b>Тема 14.2</b> <i>Графический метод решения уравнений, неравенств.</i> Общие методы решения неравенств: переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов, функционально-графический метод. (комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Работа в малых группах
14.3	<b>Тема 14.2</b> Графический метод решения уравнений, неравенств. Графический метод	2	2	ОК 01, ОК 03,	Л1.1 Л1.2 ЭЗ	Лекция - визуализация

	решения уравнений и неравенств (комбинир.урок)			ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07		
14.4	<b>Тема 14.3</b> Уравнения и неравенства с модулем. Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем. (комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
14.5	<b>Тема 14.3</b> Уравнения и неравенства с модулем. Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений и неравенств с модулем. (комб урок)	2	2	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
14.6	<b>Тема 14.4</b> Уравнения и неравенства с параметром. Знакомство с параметром. Простейшие уравнения и неравенства с параметром.(комб урок)	2	2	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
14.7	<b>Тема 14.5</b> Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений. Решение текстовых задач профессионального содержания(Пр)	2	2	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Л1.1 Л1.2 Э3	Лекция - визуализация
14.8	<b>Тема 14.5</b> Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений. Решение текстовых задач профессионального содержания(Пр)	2	2	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
14.9	<b>Тема 14.1</b> Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения. Равносильность уравнений и неравенств Определения. Основные теоремы равносильных переходов в уравнениях и неравенствах. Общие методы решения уравнений: переход от равенства функций к равенству аргументов для монотонных функций, метод разложения на множители, метод введения новой переменной, функционально-графический метод. Общие методы решения неравенств: переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов, функционально-графический метод(комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 2.2	Л1.1 Л1.2 Э3	Работа в малых группах
14.10	<b>Тема 14.2</b> Графический метод решения уравнений, неравенств. Общие методы решения неравенств: переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов, функционально-графический метод. (комбинир.урок)	2	2	ОК 01, ОК 02,ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06,ОК 07,ПК 2,2	Л1.1 Л1.2 Э3	
	Консультации	1	4		Л1.1 Л1.2 Э3	

	Консультации	2	8		Л1.1 Л1.2 Э3	
--	--------------	---	---	--	-----------------	--

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Размещен в приложении

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лисичкин В. Т., Соловейчик	Математика в задачах с решениями: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019, <a href="https://e.lanbook.com/book">https://e.lanbook.com/book</a>
Л1.2	Башмаков М.И.	Математика: учебник	Москва: КНОРУС, 2019,

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (МДК, ПМ)**

Э1	Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики[Электронный ресурс] : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2020. — 363 с. — (СПО).		<a href="http://www.BOOK.ru">www.BOOK.ru</a>
Э2	Лисичкин, В.Т. Математика в задачах с решениями[Электронный ресурс]: учеб. пособие/В.Т.Лисичкин,		<a href="http://e.lanbook.com">http:// e.lanbook.com</a>
Э3	Башмаков, М.И. Математика[Электронный ресурс]: учебник/ М.И. Башмаков. — Москва : КноРус, 2019. — 394 с.— ISBN		<a href="http://www.BOOK.ru">www.BOOK.ru</a>

**6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (МДК, ПМ), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Microsoft Office

Free Conference Call  
(свободная)Zoom (свободная  
лицензия)

**7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ**

Аудитория	Назначение	Оснащение
(ПримИЖТ СПО) Аудитория № 410 Кабинет прикладной математики	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Доски аудиторные 3-х элементные; Компьютер-1Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E7200 @2.53GHz/1GB/250GB/DVD-RW; монитор LG Flatron L 1933 S; Мультимедиа проектор Sanyo PLC-XU305A; Проекционный экран; макеты, модели геометрических тел, тел вращения, стенды тематические.

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)**

Лекция. Посещение и активная работа студента на лекции позволяет сформировать базовые теоретические понятия по дисциплине, овладеть общей логикой построения дисциплины, усвоить закономерности и тенденции, которые раскрываются в данной дисциплине. При этом студенту рекомендуется быть достаточно внимательным на лекции, стремиться к пониманию основных положений лекции, а при определенных трудностях и вопросах, своевременно обращаться к преподавателю за пояснениями, уточнениями или при дискуссионности рассматриваемых вопросов. Работа над материалами лекции во внеаудиторное время предполагает более глубокое рассмотрение вопросов темы с учетом того, что на лекции невозможно полно осветить все вопросы темы. Для глубокой проработки темы студент должен:

- а) внимательно прочитать лекцию (возможно несколько раз);
- б) рассмотреть вопросы темы или проблемы по имеющейся учебной, учебно-методической литературе, ознакомиться с подходами по данной теме, которые существуют в современной научной литературе (посмотреть монографии, статьи в журналах, тезисы научных докладов и выступлений).

Изучая тему в теоретическом аспекте, студент может пользоваться как литературой библиотеки университета, так и использовать электронные и Интернет-ресурсы.

Практическое занятие: При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия, прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу, составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия, проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки, если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся может проводиться с применением ДОТ. (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся может проводиться с применением ДОТ.

Приморский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Уссурийске  
(ПримИЖТ - филиал ДВГУПС в г. Уссурийске)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
для промежуточной аттестации по дисциплине

**Математика**

для специальности: 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Составитель: преподаватель, Т.Л. Гончарова



## 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания результатов.

1.1. Показатели и критерии оценивания результатов. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

Объект оценки	Уровни сформированности результатов	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения <b>не ниже порогового</b>

1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2 результатов при сдаче дифференцированного зачета и экзамена.

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности результатов	Шкала оценивания дифференцированного зачета и экзамена
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично

1.2. Описание шкал оценивания

Результаты обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## 2. Перечень вопросов и задач к дифференцированному зачету и экзамену. Образец экзаменационного билета.

### Вопросы к дифференцированному зачету (1 семестр):

1. Прямые и плоскости в пространстве. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
2. Координаты и векторы. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
3. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
4. Комплексные числа. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
5. Производная функции, её применение ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
6. Многогранники и тела вращения ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
7. Первообразная функции, её применение ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
8. Степени и корни. Степенная функция. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
9. Показательная функция ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
10. Логарифмы. Логарифмическая функция. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
11. Множества ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
12. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
13. Уравнения и неравенства ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

### Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Значение тригонометрических функций углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $360^\circ$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
2. Основные тригонометрические тождества, формулы двойного и половинного аргумента, формулы сложения аргументов, формулы сложения тригонометрических функций. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

3. Определение предела переменной функции. Теоремы о пределах, раскрытие неопределенностей  $\frac{0}{0}$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
4. Определение производной, общий метод её нахождения. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
5. Производные  $c'$ ,  $x'$ ,  $(cx)'$  (вывод формулы). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
6. Производная алгебраической суммы (вывод формулы). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
7. Производная произведения (вывод формулы). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
8. Производная функции  $y = \sqrt{x}$  (вывод формулы). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
9. Производная функции  $y = \frac{1}{x}$  (вывод формулы). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
10. Производная функции  $y = \sin x$  (вывод формулы) ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
11. Производная функции  $y = \cos x$  (вывод формулы) ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
12. Производная тангенса (вывод формулы). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
13. Производная котангенса (вывод формулы). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
14. Основные формулы дифференцирования (запись). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
15. Производная сложной функции (определение сложной функции, правило цепочки). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
16. Физический смысл первой производной. Вторая производная и её физический смысл. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
17. Геометрический смысл производной. Определение касательной и нормали, их уравнения. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
18. Дифференциал функции, его применение к приближенным вычислениям. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
19. Экстремум функции, исследование функции на экстремум с помощью производной. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
20. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
21. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
22. Основные табличные интегралы. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
23. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
24. Неопределенный интеграл и его свойства. Формулы интегрирования. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

25. Метод подстановки при вычислении неопределенного и определенного интегралов. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
26. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
27. Вычисление пути, пройденного телом с помощью определенного интеграла. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
28. Вычисление работы сил упругости с помощью определенного интеграла. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
29. Перестановки и размещения. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
30. Сочетания и их свойства. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
31. Случайное событие и его вероятность. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
32. Теоремы сложения и умножения вероятностей. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
33. Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
34. Числовые характеристики дискретной случайной величины. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
35. Генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
36. Определение вектора, виды вектора, действия над ними. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
37. Действия над векторами, заданными своими координатами. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
38. Скалярное произведение векторов, длина вектора, угол между векторами. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
39. Аксиомы стереометрии и их следствия. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
40. Взаимное расположение двух прямых в пространстве, прямой и плоскости, двух плоскостей. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
41. Признак параллельности прямой и плоскости. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
42. Признак параллельности двух плоскостей. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
43. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
44. Признак перпендикулярности двух плоскостей. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
45. Сравнительная длина перпендикуляра и наклонной. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
46. Теорема о трех перпендикулярах. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
47. Пирамида, свойства параллельных сечений в пирамиде. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
48. Параллелепипед, виды параллелепипедов, свойства диагоналей. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
49. Призма, виды призм, боковая и полная поверхности, объем призмы. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

50. Пирамида, виды пирамид, элементы, боковая и полная поверхности, объём пирамиды. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
51. Усеченная пирамида, элементы, боковая и полная поверхности, объём. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
52. Цилиндр, элементы, виды, поверхность и объём. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
53. Конус, элементы, поверхность, объём. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
54. Усеченный конус, элементы, поверхность и объём. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
55. Шар и сфера, элементы, поверхность и объём шара. Свойства шара, плоскость касательная к шару. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

**Задачи к экзамену (2 семестр):** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

1. Найти сумму  $x + y$  и разность  $x - y$ , если:

а)  $x \approx 1,34$ ;  $y \approx 2,30$ ;      б)  $x \approx 4,331$ ;  $y \approx 5,7$ ;

в)  $x \approx 2,0 \cdot 10^3$ ;  $y \approx 1,25 \cdot 10^2$ ;    г)  $x \approx 1,25 \cdot 10^2$ ;  $y \approx 7,1 \cdot 10^{-1}$   
 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

2. Найти произведение  $x \cdot y$  и частное  $\frac{x}{y}$ , если

а)  $x \approx 1,26$ ;  $y \approx 2,10$ ;      б)  $x \approx 1,2 \cdot 10^2$ ;  $y \approx 3 \cdot 10^2$ ;

в)  $x \approx 25,678$ ;  $y \approx 1,23$ ;      г)  $x \approx 4,8 \cdot 10^2$ ;  $y \approx 1,331 \cdot 10^{-2}$   
 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

3. Найдите значение выражения  $\frac{x \cdot y}{x^2 + y^2}$  для  $x \approx 1,34$ ;  $y \approx 2,30$ . Для вычисления рекомендуется пользоваться калькулятором. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

4. Вычислите, ответ округлите до 0,001. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

а)  $\frac{1,9 \cdot 6,3 \cdot 3,05}{5,3 \cdot 125}$

в)  $\frac{\operatorname{tg} 15^\circ \cdot \sqrt{\sin 65^\circ}}{\cos 28^\circ}$

б)  $\frac{0,85^2 \cdot \sqrt[3]{5,35}}{\sqrt{0,825}}$

г)  $\frac{0,815 \cdot 12,6 \cdot 5,05}{0,0854 \cdot 18,9}$

5. Найдите  $\frac{z_1}{z_2}$ , если  $z_1 = 3 + i$ ,  $z_2 = 2 - 8i$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

6. Найдите модуль к.ч.  $z = -2 + 2\sqrt{3}i$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

7. Найдите  $z_1 \cdot z_2$ , если  $z_1 = 6 - 2i$ ,  $z_2 = 3 - 4i$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

8. Изобразите число на комплексной плоскости  $z = 2 + 4i$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

9. Вычислите:  $(-5x + 4y^2i) \cdot (5x - 4y^2i)$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

10. Разложите на множители:

а)  $x^2 + 1$ ; б)  $25x^2 + 9y^2$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

11. Решите уравнения:

а)  $x^2 + x + 1 = 0$ ; б)  $x^2 + 2x + 2 = 0$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

12. Выполнить умножение, деление и возведение в степень к.ч.  $(z_1 \cdot z_2, \frac{z_1}{z_2}, z_1^2, z_2^3)$ , если

а)  $z_1 = \cos \frac{5\pi}{3} + i \sin \frac{5\pi}{3}$ ,  $z_2 = 2(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})$

б)  $z_1 = e^{i\frac{\pi}{5}}$ ;  $z_2 = e^{i\frac{4\pi}{5}}$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

13. Запишите в тригонометрической и показательной форме к.ч.

а)  $z = \sqrt{3} + i$ ; б)  $z = -1 + i$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

14. Найдите значение числового выражения:

$\log_3 27 - \log_{\sqrt{3}} 27 - \log_{\frac{1}{3}} 27 - \log_{\frac{\sqrt{3}}{2}} (\frac{64}{27})$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

15. Вычислите:

а)  $2 \log_6 2 + \log_6 9$ ; б)  $\log_{11} 484 - 2 \log_{11} 2$ ;

в)  $3^{\log_{\frac{3}{9}} 4} + 2^{\frac{1}{\log_6 4}}$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

16. Найдите  $\log_5 72$ , если известно, что  $\log_5 2 = a$ ,  $\log_5 3 = b$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

18. Решить уравнения:

а)  $4^{x+1} + 4^{x+2} = 40$ ;

б)  $3^{2x+1} - 9^x = 18$ ;

в)  $\log_2 x + 2 \log_4 x + 3 \log_8 x + 4 \log_{16} x = 4$ ;

г)  $\log_{\frac{1}{4}} (2x^2 - 7x - 6) = -2$ ;

д)  $3 \lg^2 x - 5 \lg x + 2 = 0$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

19. Решить неравенства:

а)  $4^x - 3 \cdot 2^{x+1} + 8 \leq 0$ ;

б)  $7^{4x^2-9x+6} > 7$ ;

в)  $\log_2(3x - 5) > 3$ ;

г)  $\lg^2 x - \lg x - 2 > 0$ .

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

20. К плоскости треугольника  $MKL$ , у которого угол  $\angle KML=90^\circ$ , проведен перпендикуляр  $MB$ . Докажите что плоскость  $(MBK)$  перпендикулярна к плоскости  $(MBL)$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

21. Из точки  $O$  проведен перпендикуляр  $OL$  к плоскости прямоугольного треугольника  $OLB$ , угол  $\angle EBL=90^\circ$ . Докажите, что треугольник  $EOB$  прямоугольный. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

22. Точки  $A$  и  $B$  лежат в плоскости  $\alpha$ , а точка  $C$  не лежит в этой плоскости. Докажите, что прямая, проходящая через середины отрезков  $AC$  и  $BC$ , параллельна плоскости  $\alpha$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

23. Пусть  $A, B, C$  и  $D$  — четыре точки, не лежащие в одной плоскости. Докажите, что прямая  $AB$  параллельна плоскости, проходящей через середины  $AD, BD$  и  $CD$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

24. Сколько разлитых "четырёхзначных" чисел, можно записать с помощью девяти значащих цифр из которых ни одна не повторяется?

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

25. В пассажирском поезде 10 вагонов. Сколькими способами можно размещать вагоны, составляя этот поезд?

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

26. Сколькими различными способами можно избрать из 15 человек делегацию в составе трех человек?

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

27. Сколькими способами можно смоделировать флаг, состоящий из трех горизонтальных полос различных цветов, если имеется материал пяти различных цветов?

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

28. Профсоюзное бюро факультета, состоящее из 9 человек, на своем заседании должно избрать председателя, его заместителя и казначея. Сколько различных случаев при этом может быть?

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

29. На станции имеется 6 запасных путей. Сколькими способами можно расставить на них 4 поезда?

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

30. На диске телефонного аппарата имеется 10 цифр. Каждый телефон АТС имеет номер, записываемый с помощью пяти цифр, причем первая цифра у них одна и та же. Найти наибольшее возможное число таких абонентов этой станции. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

31. Найти сумму векторов  $\vec{a}\{1; -2; 3\}$ ,  $\vec{b}\{4; 0; -1\}$   $\vec{a} + \vec{b}\{x_1 + x_2; y_1 + y_2; z_1 + z_2\}$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

32. Найти разность векторов  $\vec{a}\{4; 1; -3\}$ ,  $\vec{b}\{0; -5; 2\}$   $\vec{a} - \vec{b}\{x_1 - x_2; y_1 - y_2; z_1 - z_2\}$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

33. Найти произведение вектора на число  $\vec{a}\{-1; 3; 1\}$ ,  $\delta$  — число  $\delta = -3$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

34. Найти координаты вектора. Точка А  $(5; 0; -3)$ . Точка В  $(-1; 4; -7)$ . Находим координаты вектора  $\overrightarrow{AB}$ . Из координат конца вычислить координаты начала вектора. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

35. Вычислить скалярное произведение  $\vec{a} \{-2; 3; 7\}$ ,  $\vec{b} \{-9; 0; 2\}$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

36.  $\sin 6x + \cos 6x = 1 - 2 \sin 3x$ ; ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

37.  $29 - 36 \sin^2(x - 2) - 36 \cos(x - 2) = 0$ ; ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

38.  $2 \sin x \cdot \cos x + \sqrt{3} - 2 \cos x - \sqrt{3} \sin x = 0$ ; ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

39.  $\sin 4x = 2 \cos^2 x - 1$ ; ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

40.  $\sin x(\sin x + \cos x) = 1$ ; ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

41. Определите полную поверхность прямой призмы, если ее высота 14 см, а стороны основания 12 см, 16 см, 20 см. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

42. Определить площадь полной поверхности равностороннего цилиндра, если площадь боковой поверхности  $484 \pi \text{ см}^2$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

43. Образующая усеченного конуса 13 см, разность радиусов его оснований 5 см, площадь осевого сечения  $204 \text{ см}^2$ . Вычислите площадь боковой поверхности усеченного конуса. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

44. Найти поверхность шара, если площадь его большого круга равна  $64 \pi \text{ м}^2$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

45. Высота цилиндра 11 дм, диаметр основания 18 дм. Найдите: а) площадь боковой поверхности цилиндра б) площадь полной поверхности цилиндра ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

46. Радиус основания конуса 20 см, а высота 15 см. Найти полную и боковую поверхность ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

47. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна 12 см, боковая грань ее наклонена к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Вычислите площадь: а) боковой поверхности пирамиды; б) полной поверхности пирамиды. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

48. Радиусы оснований усеченного конуса равны 9 см и 15 см, образующая наклонена к основанию под углом  $45^\circ$ . Найти объем конуса. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

49. Дана прямая призма стороны, основания которой равны 13 см, 15 см, 14 см, высота равна 7 см. Найти: а) поверхность призмы; б) объем призмы; ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

50. Образующая конуса 20 см и образует с плоскостью основания угол в  $30^\circ$ . Найти объем конуса.

51. Радиусы оснований усеченного конуса 5 см и 10 см, а его объем  $525 \pi \text{ см}^3$ . Найти высоту. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

52. Радиус основания конуса 3 см, а высота 4 см. Найти объем конуса. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2



53.. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 12см, а сторона основания 18 см. Найти объем пирамиды. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

54.. Высота цилиндра 18 дм, диаметр основания 24 дм. Найти объем цилиндра. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

55. Определить объем куба, если его поверхность равна  $726 \text{ м}^2$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

56. Найти диаметр шара, если его объем  $2304 \pi \text{ см}^3$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

57. Найти объем шара, если площадь . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

58. Производная степенной функции. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

1.  $y = x^4$

7.  $y = 8\sqrt{x}$

2.  $y = x^{10}$

8.  $y = 23\sqrt{x}$

3.  $y = x^7$

9.  $y = 13\sqrt{x}$

4.  $y = \frac{3}{x^2}$

10.  $y = 8\sqrt[3]{x}$

5.  $y = \frac{5}{x^4}$

11.  $y = 9\sqrt[7]{x}$

6.  $y = \frac{6}{x^7}$

12.  $y = \sqrt[5]{x}$

59. Производная алгебраической суммы ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

13.  $y = x^6 + 13x^{10} - 12x + 3\sqrt[3]{x}$

14.  $y = x^2 - 3\sqrt{x} + \frac{5}{x} - 7$

15.  $y = 10x^4 + 5\sqrt[3]{x} - \frac{15}{x^5} - 16$

16.  $y = 3e^x + 2\sin x - 7\ln x - 132$

17.  $y = 7\text{tg}x - 3\cos x + 5e^x - 34$

18.  $y = 12\ln x - 56 + 5\text{ctg}x + 9e^x$

60. Производная произведения ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

19.  $y = (x^2 + 3)(x^6 - 1)$

20.  $y = (5x^2 + 2)(7x - 2)$

21.  $y = (12x^3 - 6)(4x^3 + 2)$

61. Производная частного ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

22.  $y = \frac{x^2 + 3}{3 - 4x}$

23.  $y = \frac{x^3 - 4}{7x + 2}$

24.  $y = \frac{5x + 10}{7 - 3x}$

62.. Тело движется вверх по закону  $S(t) = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$  с начальной скоростью  $v_0 = 30 \text{ м/с}$ ,  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ .

Через сколько секунд скорость станет равной  $10 \text{ м/с}$ ? ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

63. Найдите силу, действующую на тело массой  $5 \text{ кг}$ , движущееся по закону  $S(t) = \frac{1}{3}t^3 - 2t + 1$  в момент времени  $t = 3 \text{ с}$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

64. Определить кинетическую энергию точки, массой  $m = 2 \text{ кг}$ , движущейся по закону  $S(t) = 3t^2 + 4$  в момент времени  $t = 2 \text{ с}$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

65. Точка движется по прямой по закону  $S(t) = 2t^2 - 3t - 1$ . Найти ускорение точки в момент времени  $t = 2 \text{ с}$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

66. Решите примеры ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

1.  $\int x^4 dx$

2.  $\int x^6 dx$

3.  $\int \frac{dx}{x^2}$

4.  $\int 8x^3 dx$

5.  $\int 5t^3 dt$

6.  $\int 4u^4 du$

7.  $\int 3 \sin x dx$

8.  $\int \sqrt{2} \cos x dx$

9.  $\int \frac{e^x}{2} dx$

10.  $\int \frac{5dx}{x}$

11.  $\int \frac{7da}{4a}$

12.  $\int 5^x dx$

13.  $\int 3 \cdot 5^x dx$

14.  $\int \frac{12dx}{\cos^2 x}$

15.  $\int (4x^3 - 15x^2 + 14x - 3) dx$

16.  $\int (6x^3 - 3x^2 + 2x - 5) dx$

17.  $\int x^3(1+5x) dx$

18.  $\int (x^2 - 11x)x^2 dx$

19.  $\int \frac{(3x^3 - 2x^2 + 5x) dx}{2x}$

20.  $\int \frac{(x^3 + 3x^2 + 4x) dx}{x}$

67. В группе спортсменов 7 лыжников и 3 конькобежца. Из нее случайным образом выделены три спортсмена. Найти вероятность того, что все выбранные спортсмены окажутся лыжниками. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

68. На полке 6 радиоламп, из которых две негодные. Случайным образом отбираются две радиолампы. Какова вероятность того, что они годны для использования? ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

69. В урне 3 белых и 7 черных шаров. Какова вероятность того, что извлеченные наугад два шара окажутся черными? ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

70. На участке кросса для мотоциклиста-гонщика имеется три препятствия. Вероятность успешного прохождения первого препятствия равна 0,4, второго 0,5, третьего 0,6. Найти вероятность успешного преодоления: а) трех препятствий; б) двух препятствий. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2



1. Случайное событие и его вероятность. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
2. Найдите $\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{2}{x-2} - \frac{8}{x^2-4} \right)$ ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2
3. В группе спортсменов 7 лыжников и 3 конькобежца. Из нее случайным образом выделены три спортсмена. Найдите вероятность того, что все выбранные спортсмены окажутся лыжниками. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

1. Общее количество граней у тетраэдра равно ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ 3
- ✓ 6
- ✓ 5
- ✓ 4

2. Число сочетаний 4 элементов по 3 равно ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ 4
- ✓ 24
- ✓ 3
- ✓ 12

3. Число сочетаний 5 элементов по 3 равно ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ 20
- ✓ 30
- ✓ 10
- ✓ 50

4. Предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{6 \sin x}{x}$  равен . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ 3
- ✓ 1/3
- ✓ 6
- ✓ 1/6

5. Предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{2x}$  равен ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ 2
- ✓ 1
- ✓ 4
- ✓ -1

6. Корни уравнения  $7x^2+5x=0$  равны ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ 0
- ✓ 0 и -5/7
- ✓ -5/7
- ✓ 5/7 и 7/5

7. Корень уравнения  $\log_4 x=3$  равен ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ 1/64
- ✓ 64
- ✓ -64
- ✓ - 1/64

8. Градусная мера угла  $5\pi/6$  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓  $180^\circ$
- ✓  $-150^\circ$
- ✓  $150^\circ$
- ✓  $120^\circ$

9. Найти координаты вектора  $\overline{AB}$ , если  $A(1;1)$ ,  $B(1;0)$  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓  $(2;4)$ ;
- ✓  $(1;2)$ ;
- ✓  $(0;-1)$ ;
- ✓  $(-1;-1)$ ;

10. Предел функции в точке  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x-10}{x-4}$  равен ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ 2
- ✓ -2
- ✓ -1/2
- ✓ 1/2

11. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$  равно ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ 0
- ✓ 1
- ✓ -1
- ✓  $\infty$

12. Вторая производная функции  $y = \cos x$  равна ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓  $\cos x$ ;
- ✓  $-\cos x$ ;
- ✓  $-\sin x$ ;
- ✓  $\sin x$

13. Цилиндр нельзя получить вращением... ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ треугольника вокруг одной из сторон;
- ✓ квадрата вокруг одной из сторон;
- ✓ прямоугольника вокруг одной из сторон.

14. Конус может быть получен вращением... ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ равностороннего треугольника вокруг его стороны;
- ✓ прямоугольного треугольника вокруг одного из его катетов;
- ✓ прямоугольного треугольника вокруг гипотенузы.

15. Разверткой боковой поверхности прямого кругового цилиндра является ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ прямоугольник;
- ✓ треугольник;
- ✓ трапеция

16. Осевое сечение усеченного конуса является ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ круг;
- ✓ равнобокая трапеция;
- ✓ прямоугольная трапеция.

17. Тело, поверхность которого состоит из конечного числа плоских многоугольников, называется ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ многоугольником
- ✓ многогранником
- ✓ телом вращения

18. Прямая призма, у которой в основании лежит правильный многоугольник называется ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ правильной
- ✓ наклонной

- ✓ кубом
19. Количество граней шестиугольной призмы *OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, ПК 2.2*
- ✓ 6  
✓ 8  
✓ 10  
✓ 12  
✓ 16
20. Числа, употребляемые при счете предметов, называются ...
- ✓ целыми; *OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, ПК 2.2*
- ✓ **натуральными;**  
✓ действительными;  
✓ рациональными;  
✓ иррациональными.
21. Производная постоянной величины ... *OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, ПК 2.2*
- ✓ равна единице  
✓ равна самой постоянной  
✓ не существует  
✓ **равна нулю**
22. При вычислении производной постоянной множитель можно... *OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, ПК 2.2*
- ✓ возводить в квадрат  
✓ **выносить за знак производной**  
✓ не принимать во внимание  
✓ принять за нуль
23. Ускорение прямолинейного движения равно... *OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, ПК 2.2*
- ✓ скорости от пути по времени  
✓ **первой производной от пути по времени**  
✓ второй производной от пути по времени  
✓ нулю
24. Функция возрастает на заданном промежутке, если... *OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, ПК 2.2*
- ✓ **первая производная положительна**  
✓ вторая производная положительна  
✓ первая производная отрицательна  
✓ первая производная равна нулю
25. Событие, которое обязательно произойдет в данном испытании, называется ... *OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, ПК 2.2*
- ✓ невозможным  
✓ **достоверным**  
✓ случайным  
✓ достоверным и случайным
26. Событие, которое точно не произойдет в данном испытании, называется ... *OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, ПК 2.2*
- ✓ случайным  
✓ **невозможным**  
✓ достоверным  
✓ достоверным и случайным
27. Вероятность достоверного события *OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, ПК 2.2*
- ✓ больше 1  
✓ **равна 1**  
✓ равна 0  
✓ меньше 1
29. Вероятность невозможного события *OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, ПК 2.2*
- ✓ больше 1  
✓ равна 1  
✓ **равна 0**  
✓ меньше 1

30. В какой четверти расположен угол  $150^\circ$  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ в I ч.
- ✓ во II ч.
- ✓ в III ч.
- ✓ в IV ч.

31. Вычислить:  $\sqrt{1\frac{25}{144}}$  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓  $1\frac{5}{12}$
- ✓  $1\frac{1}{12}$
- ✓  $\pm 1\frac{5}{12}$
- ✓  $\pm 1\frac{1}{12}$

32. Косинусом угла, точки единичной окружности называется ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ абсцисса
- ✓ ордината
- ✓ координата

33. На единичной окружности тангенс – это ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ ордината
- ✓ абсцисса
- ✓ отношение абсциссы к ординате
- ✓ отношение ординаты к абсциссе

34. Ординатой точки единичной окружности называется ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ косинусом
- ✓ котангенсом
- ✓ синусом
- ✓ тангенсом

35. Основное тригонометрическое тождество имеет вид: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓  $\sin^2 x - \cos^2 x = 1$
- ✓  $\sin x + \cos x = 0$
- ✓  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$
- ✓  $\sin x + \cos x = 1$

36. в радианной мере угол в  $180^\circ$  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓  $\pi$
- ✓  $2\pi$
- ✓  $3\pi$
- ✓  $4\pi$

37. Выразите в градусах  $3\pi/2$  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓  $90^\circ$
- ✓  $180^\circ$
- ✓  $270^\circ$
- ✓  $150^\circ$

38. Действие нахождения производной функции называется ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ дифференцирование;
- ✓ потенцирование;
- ✓ логарифмирование;
- ✓ интегрирование.

39. Операцию нахождения первообразной для функции называют: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ дифференцирование;
- ✓ потенцирование;
- ✓ логарифмирование;
- ✓ интегрирование.

40. В интеграле  $\int f(x)dx$ ,  $f(x)$  - это: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓ переменная интегрирования;
- ✓ подынтегральное выражение;
- ✓ первообразная функции;
- ✓ подынтегральная функция.

41. Найти неопределённый интеграл  $\int 5 \sin x dx$  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

- ✓  $5 \cos x + C$
- ✓  $-5 \sin x + C$
- ✓  $5 \sin x + C$
- ✓  $5 \cos x + C$

42. Найти неопределённый интеграл  $\int 2 dx$  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

а)  $2 + C$

б)  $2x + C$

в)  $\frac{x}{2} + C$

г)  $2x^2 + C$

## II. Вопросы открытого типа

43. \_\_\_\_\_ - называется тело, которое состоит из двух кругов, не лежащих в одной плоскости и совмещаемых параллельным переносом, и всех отрезков, соединяющих соответствующие точки этих кругов  
(Ответ: Цилиндр, цилиндр, ЦИЛИНДР) ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

44. \_\_\_\_\_ - называется многогранник, который состоит из двух плоских многоугольников, лежащих в разных плоскостях и совмещаемых параллельным переносом, и всех отрезков, соединяющих соответствующие точки этих многоугольников  
(Ответ: Призма, призма, ПРИЗМА) ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

45. \_\_\_\_\_ - называется тело, которое состоит из круга – основания, точки, не лежащей в плоскости этого круга, - вершины и всех отрезков, соединяющих вершину с точками основания  
(Ответ: Конус, конус, КОНУС) ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

46. \_\_\_\_\_ - называется многогранник, который состоит из плоского многоугольника – основания, точки, не лежащей в плоскости основания - вершины и всех отрезков, соединяющих вершину с точками основания  
(Ответ: Пирамида, пирамида, ПИРАМИДА) ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

47. Интеграл  $\int_0^1 2x dx$  равен \_\_\_\_\_ ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

(Ответ: 1)

48. Интеграл  $\int_{-1}^0 3x^2 dx$  равен \_\_\_\_\_ ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

(Ответ: 1)

49. Соответствие между радианной мерой угла и градусной мерой угла: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2



$\pi$	$180^\circ$
$\pi/2$	$90^\circ$
$2\pi$	$360^\circ$
$3\pi/2$	$270^\circ$

50. Соответствие между функциями и их производными ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

$f(x) = 3x^2$	$f'(x) = 6x$
$f(x) = 8x$	$f'(x) = 8$
$f(x) = 9x^7$	$f'(x) = 63x^6$
$f(x) = 1,5x^2 + 2,5x^4$	$f'(x) = 3x + 10$

51. Соответствие между знаком дискриминанта квадратного трехчлена и количеством корней ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

$D=0$	Один корень
$D>0$	Два действительных корня
$D<0$	Два комплексных корня

52. Соответствие между видом телом вращения и его названием

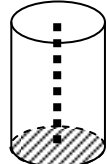
Конус



Усеченный конус



Цилиндр

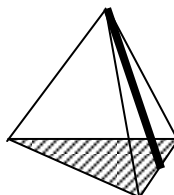


Сфера

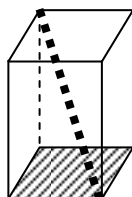


53. Соответствие между видом многогранником и его названием ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.2

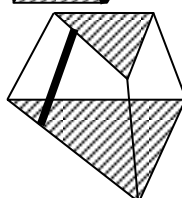
Пирамида



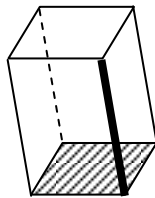
Прямоугольный параллелепипед



Усеченная пирамида



Наклонная призма



54. Соответствие между телом и его элементами *OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, ПК 2.2*

- |          |                                       |
|----------|---------------------------------------|
| Цилиндр  | Два основания, образующие, высота.    |
| Призма   | Два основания, грани, ребра, вершины; |
| Конус    | Основание, образующие, вершина        |
| Пирамида | Основание, вершина, ребра, апофема    |

55. Последовательность этапов статистической работы

- 1: Сбор данных
- 2: Обработка данных
- 3: Выводы, прогнозы.

56. Последовательность этапов исследования функции на экстремум *OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, ПК 2.2*

- 1: Найти производную  $f'(x)$ .
- 2: Найти критические точки данной функции, в которых  $f'(x) = 0$
- 3: Исследовать знак первой производной в промежутках, на которые найденные критические точки делят область определения функции  $y = f(x)$ .
- 4: Установить промежутки возрастания убывания функции и точки максимума и минимума
- 5: Вычислить значения функции в точках максимума и минимума.

57. Последовательность этапов исследования функции на точки перегиба *OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, ПК 2.2*

- 1: Найти вторую производную  $f''(x)$ .
- 2: Найти критические точки функции  $y = f(x)$ , в которых  $f''(x)$  обращается в нуль или терпит разрыв.
- 3: Исследовать знак второй производной в промежутках, на которые найденные критические точки делят область определения функции  $y = f(x)$ .
- 4: Установить промежутки выпуклости вогнутости функции и точки перегиба и минимума
- 5: Вычислить значения функции в точках перегиба.

58. Последовательность этапов нахождения определенного интеграла

- 1: Находим первообразную функцию  $F(x)$  *OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, ПК 2.2*
- 2: Подставляем значение верхнего предела в первообразную функцию:  $F(b)$
- 3: Подставляем значение нижнего предела в первообразную функцию:  $F(a)$
- 4: Рассчитываем разность  $F(b) - F(a)$ , то есть, находим число.

59. Последовательность этапов схемы исследования функции

- 1: Нахождение области определения функции. *OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, ПК 2.2*
- 2: Исследование функции на четность и нечетность.
- 3: Нахождение точек пересечения графика функции с осями
- 4: Нахождение экстремумов и интервалов монотонности функции.
- 5: Нахождение интервалов выпуклости и вогнутости и точек перегиба графика функции.
- 6: Построение графика функции.

60. Последовательность основных тригонометрических углов в возрастающем порядке *OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, ПК 2.2*

- 1:  $\pi/6$
- 2:  $\pi/4$
- 2:  $\pi/3$
- 3:  $\pi/2$
- 4:  $\pi$
- 5:  $3\pi/2$
- 6:  $2\pi$

3.2. Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
---------------	--	--------	------------------------------

Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы дифференцированного зачета и экзамена, задачу (задание) экзаменационного билета.

##### 4.1. Оценка ответа обучающегося на вопросы дифференцированного зачета и экзамена, задачу (задание) экзаменационного билета.

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.