

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мелешко Людмила Анатольевна  
Должность: Заместитель директора по учебной работе  
Дата подписания: 11.10.2024 15:49:35  
Уникальный программный ключ:  
7f8c45cd3b5599e575ef49afdc475b4579d2cf61

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

05.06.2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины  
(МДК, ПМ)

### ООД.11 Математика

для специальности: 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Профиль получаемого профессионального образования при реализации программы среднего общего образования: технологический

Составитель(и): преподаватель, Е.В. Ли, Е.В. Ковешников

Обсуждена на заседании ПЦК: ПримИЖТ – 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Протокол от 08.05.2024 г. №5

Председатель ПЦК

А.А. Луцык

Рабочая программа дисциплины ООД.11 Математика  
разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, утв. приказом Министерства просвещения РФ №135 от 29 февраля 2024г.

Форма обучения **очная**

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

|                         |     |                                      |
|-------------------------|-----|--------------------------------------|
| Часов по учебному плану | 269 | Виды контроля на курсах:             |
| 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<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 1 (1.1) |     | 2 (1.2) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
|   | Неделя  |     |         |     |       |     |
| 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                               |         |     | 6       | 6   | 6     | 6   |
| Итого                                     | 123     | 123 | 146     | 146 | 269   | 269 |

## 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

Числа и вычисления. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Степень с целым показателем. Бином Ньютона. *Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.* Арифметический корень натуральной степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем. Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы. Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее - НОД) и наименьшее общее кратное (далее - НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни  $n$ -ой степени из комплексного числа. *Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.* Уравнения и неравенства. Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства. Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета. Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни. Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений. Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы  $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. *Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.* Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей. Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни. Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств. Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств. Основные методы решения иррациональных неравенств. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. Уравнения, неравенства и системы с параметрами. *Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.* Функции и графики. Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. *Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях.* Графики реальных зависимостей. График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. Тригонометрические функции, их

свойства и графики. Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами. *Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.* Начала математического анализа. Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число  $e$ . Формула сложных процентов. *Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.* Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач. Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. *Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.* Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных. Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. *Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.* Примеры решений дифференциальных уравнений. *Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.* Множества и логика. Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера-Венна. *Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.* Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения. Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений. *Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости.* Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. *Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.* Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла. Многогранники. Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма:  $n$ -угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида:  $n$ -угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. *Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников.* Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.

Тела вращения. Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара. Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента. Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения. Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. *Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов. Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.* Векторы и координаты в пространстве. Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некопланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач. Движения в пространстве. Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

Вероятность и статистика. Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья. Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). *Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий.* Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями. Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. *Формула полной вероятности.* Формула Байеса. Независимые события. Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона. *Серия независимых испытаний Бернулли.* Случайный выбор из конечной совокупности. Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное. Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Математическое ожидание случайной величины (распределения). *Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея).* Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения. Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений. Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона. Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

| 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-<br>ме-<br>ст-<br>р /<br>Ку-<br>рс | Ча-<br>со-<br>в | Компетен-<br>ции                               | Лит-<br>ера-<br>тур-<br>а | Примечание              |
|   | <b>Раздел 1. Числа и вычисления.</b>  |                                       |                 |  |                           |                         |
| 1.1   | <b>Тема 1.1.</b> Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. (комбинир. урок) | 1                                     | 2               | ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э1 Э2 Э3     | Лекция-<br>визуализация |
| 1.2   | <b>Тема 1.2.</b> Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. (комбинир. урок)  | 1                                     | 2               | ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3           | Работа в малых группах  |
| 1.3   | <b>Тема 1.3.</b> Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. (комбинир. урок)   | 1                                     | 2               | ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3           | Лекция                  |
| 1.4   | <b>Тема 1.4.</b> Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. (Пр.)  | 1                                     | 2               | ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06        | Л1.1 Л1.2<br>Э3           | Работа в малых группах  |
| 1.5   | <b>Тема 1.5.</b> Арифметический корень натуральной степени и его свойства. (комбинир. урок)   | 1                                     | 2               | ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3           | Лекция                  |
| 1.6   | <b>Тема 1.6.</b> Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем. (комбинир. урок)   | 1                                     | 2               | ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3           | Работа в малых группах  |
| 1.7   | <b>Тема 1.7.</b> Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы. (комбинир. урок)   | 1                                     | 2               | ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3           | Лекция-<br>визуализация |
| 1.8   | <b>Тема 1.8.</b> Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. (комбинир. урок)  | 1                                     | 2               | ОК 01,ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05 ОК 07         | Л1.1 Л1.2<br>Э3           | Лекция                  |
| 1.9   | <b>Тема 1.9.</b> Натуральные и целые числа.   |                                       |                 |  | Л1.1 Л1.2                 | Лекция                  |

|      |   |   |   |  |                 |                        |
|------|---|---|---|--|-----------------|------------------------|
|      | Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее - НОД) и наименьшее общее кратное (далее - НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах. (комбинир. урок)  |   |   |  | Э3              |                        |
| 1.10 | <b>Тема 1.10.</b> Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. (комбинир. урок)  | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция                 |
| 1.11 | <b>Тема 1.11.</b> <i>Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач. (Пр.)</i> | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
|      | <b>Раздел 2. Уравнения и неравенства.</b>   |   |   |  |                 |                        |
| 2.1  | <b>Тема 2.1.</b> Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства. (комбинир. урок)  | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 2.2  | <b>Тема 2.2.</b> <i>Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. (Пр.)</i>   | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция                 |
| 2.3  | <b>Тема 2.3.</b> Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета. (комбинир. урок)  | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 2.4  | <b>Тема 2.4.</b> Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни. (комбинир. урок)  | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 2.5  | <b>Тема 2.4.</b> <i>Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни. (Пр.)</i>  | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 2.6  | <b>Тема 2.5.</b> Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. (комбинир. урок)   | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 2.7  | <b>Тема 2.5.</b> Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. (комбинир. урок)   | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |

|      |   |   |   |  |                 |                        |
|------|---|---|---|--|-----------------|------------------------|
| 2.8  | <b>Тема 2.6.</b> Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений. (комбинир. урок)   | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 05                      | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 2.9  | <b>Тема 2.7.</b> Преобразование выражений, содержащих логарифмы. (Пр.)  | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 05                      | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 2.10 | <b>Тема 2.8.</b> Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. (комбинир. урок)   | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 05                      | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 2.11 | <b>Тема 2.9.</b> Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. (комбинир. урок)   | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция                 |
| 2.12 | <b>Тема 2.9.</b> Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. (Пр.)  | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 2.13 | <b>Тема 2.10.</b> Решение тригонометрических уравнений. (комбинир. урок)  | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 2.14 | <b>Тема 2.10.</b> Решение тригонометрических уравнений. (Пр.)   | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 2.15 | <b>Тема 2.11.</b> Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2x2, его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. (комбинир. урок) | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 2.16 | <b>Тема 2.12.</b> Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей. (Пр.)  | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 2.17 | <b>Тема 2.13.</b> Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. (комбинир. урок)  | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 2.18 | <b>Тема 2.14.</b> Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни. (Пр.)  | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 2.19 | <b>Тема 2.15.</b> Система и совокупность уравнений и неравенств. равносильные системы и системы-следствия. равносильные неравенства. (комбинир. урок)   | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05               | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |

|      |   |   |   |                                   |                 |                        |
|------|---|---|---|-----------------------------------|-----------------|------------------------|
| 2.20 | <b>Тема 2.16.</b> Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. (комбинир. урок)   | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 2.21 | <b>Тема 2.17.</b> Решение тригонометрических неравенств. (комбинир. урок)   | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 2.22 | <b>Тема 2.18.</b> Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств. (комбинир. урок)  | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 2.23 | <b>Тема 2.18.</b> <i>Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств. (Пр.)</i>  | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 2.24 | <b>Тема 2.19.</b> Основные методы решения иррациональных неравенств. (комбинир. урок)   | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 2.25 | <b>Тема 2.20.</b> Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. (комбинир. урок)  | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 2.26 | <b>Тема 2.21.</b> Уравнения, неравенства и системы с параметрами. (комбинир. урок)  | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 2.27 | <b>Тема 2.22.</b> <i>Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов. (Пр.)</i> | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
|      | <b>Раздел 3. Функции и графики.</b>   |   |   |                                   |                 |                        |
| 3.1  | <b>Тема 3.1.</b> Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. (комбинир. урок)   | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 3.2  | <b>Тема 3.2.</b> <i>График функции. Элементарные преобразования графиков функций. (Пр.)</i>   | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 3.3  | <b>Тема 3.3.</b> Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. (комбинир. урок)                    | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 3.4  | <b>Тема 3.4.</b> Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее   | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК    | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |

|      |  |   |   |   |                 |                        |
|------|--|---|---|---|-----------------|------------------------|
|      | значения функции на промежутке.<br>(комбинир. урок)  |   |   | 05, ОК 07                                 |                 |                        |
| 3.5  | <b>Тема 3.5.</b> Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.<br>(комбинир. урок)   | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07  | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 3.6  | <b>Тема 3.6.</b> Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. (комбинир. урок)   | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 3.7  | <b>Тема 3.7.</b> Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.<br>(комбинир. урок)  | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07  | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 3.8  | <b>Тема 3.8.</b> Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. (комбинир. урок)  | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07  | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 3.9  | <b>Тема 3.9.</b> <i>Использование графиков функций для решения уравнений. (Пр.)</i>  | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07  | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 3.10 | <b>Тема 3.10.</b> Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. (комбинир. урок)  | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07  | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 3.11 | <b>Тема 3.11.</b> <i>Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей. (Пр.)</i>  | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07  | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 3.12 | <b>Тема 3.12.</b> График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.<br>(комбинир. урок)   | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07  | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 3.13 | <b>Тема 3.13.</b> Тригонометрические функции, их свойства и графики. (комбинир. урок)  | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07  | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 3.14 | <b>Тема 3.14.</b> Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.<br>(комбинир. урок)   | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07  | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 3.15 | <b>Тема 3.15.</b> <i>Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни. (Пр.)</i> | 1 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07  | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
|      | <b>Раздел 4. Начала математического анализа.</b>   |   |   |   |                 |                        |
| 4.1  | <b>Тема 4.1.</b> Последовательности, способы задания последовательностей. Метод  | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04,                      | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |

|     |   |   |   |  |                 |                        |
|-----|---|---|---|--|-----------------|------------------------|
|     | математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых. (комбинир. урок)   |   |   | ОК 05, ОК 07                             |                 |                        |
| 4.2 | <b>Тема 4.2.</b> Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число $e$ . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. (комбинир. урок) | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 4.3 | <b>Тема 4.3.</b> Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач. (комбинир. урок)   | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 4.4 | <b>Тема 4.4.</b> Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций. (комбинир. урок)   | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 4.5 | <b>Тема 4.5.</b> Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. (комбинир. урок)   | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 4.6 | <b>Тема 4.6.</b> <i>Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. (Пр.)</i>  | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 4.7 | <b>Тема 4.7.</b> Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных. (комбинир. урок)   | 1 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
|     | <b>2 семестр</b>  |   |   |  |                 |                        |
| 4.8 | <b>Тема 4.7.</b> Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных. (комбинир. урок)   | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |

|      |  |   |   |   |                 |                        |
|------|--|---|---|---|-----------------|------------------------|
| 4.9  | <b>Тема 4.8.</b> Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. (комбинир. урок)  | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 4.10 | <b>Тема 4.8.</b> <i>Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. (Пр.)</i>  | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 4.11 | <b>Тема 4.9.</b> <i>Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел. (Пр.)</i>   | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 4.12 | <b>Тема 4.10.</b> Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений. (комбинир. урок)   | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
|      | <b>Раздел 5. Множества и логика.</b>   |   |   |   |                 |                        |
| 5.1  | <b>Тема 5.1.</b> Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. (комбинир. урок)   | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 5.2  | <b>Тема 5.2.</b> <i>Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. (Пр.)</i>   | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 5.3  | <b>Тема 5.3.</b> Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные <b>уравнения</b> . (комбинир. урок)   | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
|      | <b>Раздел 6. Прямые и плоскости в пространстве.</b>  |   |   |   |                 |                        |
| 6.1  | <b>Тема 6.1.</b> Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них. (комбинир. урок)  | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 6.2  | <b>Тема 6.2.</b> Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. (комбинир. урок) | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 6.3  | <b>Тема 6.3.</b> Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного   | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК                  | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |

|      |  |   |   |   |              |                        |
|------|--|---|---|---|--------------|------------------------|
|      | проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. (комбинир. урок)  |   |   | 05, ОК 06, ОК 07                                |              |                        |
| 6.4  | <b>Тема 6.3.</b> <i>Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. (Пр.)</i>   | 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 |
| 6.5  | <b>Тема 6.4.</b> Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. (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    |
| 6.6  | <b>Тема 6.5.</b> Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. (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    |
| 6.7  | <b>Тема 6.6.</b> <i>Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений. (Пр.)</i>   | 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 |
| 6.8  | <b>Тема 6.7.</b> Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. (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    |
| 6.9  | <b>Тема 6.7.</b> <i>Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. (Пр.)</i>     | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2 Э3 | Лекция-визуализация    |
| 6.10 | <b>Тема 6.8.</b> Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. (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 |
| 6.11 | <b>Тема 6.9.</b> Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах. (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    |
| 6.12 | <b>Тема 6.10.</b> Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного   | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2 Э3 | Лекция-визуализация    |

|     |   |   |   |  |                 |                        |
|-----|---|---|---|--|-----------------|------------------------|
|     | угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла. (комбинир. урок)   |   |   |  |                 |                        |
|     | <b>Раздел 7. Многогранники.</b>   |   |   |  |                 |                        |
| 7.1 | <b>Тема 7.1.</b> Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма: n-угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. (комбинир. урок)                               | 2 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07         | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 7.2 | <b>Тема 7.1.</b> <i>Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма: n-угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. (Пр.)</i>                                   | 2 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07         | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 7.3 | <b>Тема 7.2.</b> Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n-угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. (комбинир. урок)   | 2 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07         | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 7.4 | <b>Тема 7.3.</b> Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. (комбинир. урок)  | 2 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07         | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 7.5 | <b>Тема 7.4.</b> Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. (комбинир. урок)   | 2 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07         | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 7.6 | <b>Тема 7.5.</b> Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. (комбинир. урок) | 2 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.5 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 7.7 | <b>Тема 7.5.</b> Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. (комбинир.       | 2 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07         | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |

|     |  |   |   |  |                 |                        |
|-----|--|---|---|--|-----------------|------------------------|
|     | урок)  |   |   |  |                 |                        |
| 7.8 | <b>Тема 7.5.</b> Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. (Пр.) | 2 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 7.9 | <b>Тема 7.6.</b> Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды. (комбинир. урок)  | 2 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
|     | <b>Раздел 8. Тела вращения.</b>  |   |   |  |                 |                        |
| 8.1 | <b>Тема 8.1.</b> Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. (комбинир. урок)   | 2 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 8.2 | <b>Тема 8.2.</b> Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара. (комбинир. урок)  | 2 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 8.3 | <b>Тема 8.3.</b> Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента. (Пр.)  | 2 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 8.4 | <b>Тема 8.4.</b> Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. (комбинир. урок)   | 2 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 8.5 | <b>Тема 8.5.</b> Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения. (комбинир. урок)  | 2 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 8.6 | <b>Тема 8.6.</b> Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. (комбинир. урок)   | 2 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 8.7 | <b>Тема 8.6.</b> Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей.  | 2 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04,                     | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |

|      |  |   |   |   |                 |                        |
|------|--|---|---|---|-----------------|------------------------|
|      | <i>Подобие в пространстве. (Пр.)</i>   |   |   | ОК 05, ОК 06, ОК 07                             |                 | группах                |
| 8.8  | <b>Тема 8.7.</b> Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. (комбинир. урок)  | 2 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 8.9  | <b>Тема 8.8.</b> Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов. (комбинир. урок)   | 2 | 2 | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 8.10 | <b>Тема 8.9.</b> Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости. (комбинир. урок) | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07  | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 8.11 | <b>Тема 8.9.</b> <i>Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости. (Пр.)</i>     | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
|      | <b>Раздел 9. Векторы и координаты в пространстве.</b>  |   |   |   |                 |                        |
| 9.1  | <b>Тема 9.1.</b> Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. (комбинир. урок)  | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 9.2  | <b>Тема 9.2.</b> <i>Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. (Пр.)</i>   | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 9.3  | <b>Тема 9.3.</b> Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некопланарным векторам. (комбинир. урок)  | 2 | 2 | ОК 0, ОК 021, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 9.4  | <b>Тема 9.4.</b> <i>Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. (Пр.)</i>   | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |

|      |   |   |   |   |                 |                        |
|------|---|---|---|---|-----------------|------------------------|
| 9.5  | <b>Тема 9.5.</b> Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. (комбинир. урок)  | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 9.6  | <b>Тема 9.6.</b> Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. (комбинир. урок)   | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 9.7  | <b>Тема 9.7.</b> Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. (комбинир. урок)  | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 9.8  | <b>Тема 9.8.</b> Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач. (комбинир. урок)   | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
|      | <b>Раздел 10. Движения в пространстве.</b>  |   |   |   |                 |                        |
| 10.1 | <b>Тема 10.1.</b> Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений.  | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 10.2 | <b>Тема 10.2.</b> Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой.  | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 10.3 | <b>Тема 10.3.</b> Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.  | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
|      | <b>Раздел 11. Вероятность и статистика.</b>   |   |   |   |                 |                        |
| 11.1 | <b>Тема 11.1.</b> Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья. (комбинир. урок)  | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05               | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 11.2 | <b>Тема 11.2.</b> Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. (комбинир. урок) | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Лекция-визуализация    |
| 11.3 | <b>Тема 11.3.</b> Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями. Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. (комбинир. урок)                      | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 11.4 | <b>Тема 11.4.</b> Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей. Условная   | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03,                            | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |

|       |  |   |   |  |              |                        |
|-------|--|---|---|--|--------------|------------------------|
|       | вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. (комбинир. урок)  |   |   | ОК 04, ОК 05, ОК 07                      |              | группах                |
| 11.5  | <b>Тема 11.5.</b> <i>Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события. (Пр.)</i>  | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2 Э3 | Работа в малых группах |
| 11.6  | <b>Тема 11.6.</b> Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. (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 |
| 11.7  | <b>Тема 11.7.</b> <i>Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона. Серия независимых испытаний Бернулли. (Пр.)</i>   | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2 Э3 | Работа в малых группах |
| 11.8  | <b>Тема 11.8.</b> Случайный выбор из конечной совокупности. Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное. (комбинир. урок)   | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2 Э3 | Лекция-визуализация    |
| 11.9  | <b>Тема 11.9.</b> Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений. (комбинир. урок) | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2 Э3 | Лекция-визуализация    |
| 11.10 | <b>Тема 11.10.</b> Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения. (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 |
| 11.11 | <b>Тема 11.11.</b> Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений. (комбинир.   | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2 Э3 | Лекция-визуализация    |

|       |   |   |   |  |                 |                        |
|-------|---|---|---|--|-----------------|------------------------|
|       | урок)   |   |   |  |                 |                        |
| 11.12 | <b>Тема 11.12.</b> Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения. (комбинир. урок) | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 11.13 | <b>Тема 11.13.</b> Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований. Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении. (комбинир. урок)  | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 11.14 | <b>Тема 11.14.</b> Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.   | 2 | 1 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
| 11.15 | <b>Тема 11.15.</b> Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.  | 2 | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07        | Л1.1 Л1.2<br>Э3 | Работа в малых группах |
|       | Консультации  | 1 | 4 |  | Л1.1 Л1.2<br>Э3 |                        |
|       | Консультации  | 2 | 8 |  | Л1.1 Л1.2<br>Э3 |                        |
|       | Самостоятельная работа  | 2 | 6 |  |                 |                        |
|       | Дифференцированный зачет  | 1 | 1 |  |                 |                        |
|       | Зкзамен   | 2 | 2 |  |                 |                        |

**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, составители                 | Заглавие  | Издательство, год   |
|------|-------------------------------------|---|---|
| Л1.1 | Лисичкин В. Т.,<br>Соловейчик И. Л. | Математика в задачах с решениями: учебное пособие | Санкт-Петербург: Лань, 2019,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/112_074">https://e.lanbook.com/book/112_074</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). | www.BOOK.ru           |
| Э2 | Лисичкин, В.Т. Математика в задачах с решениями[Электронный ресурс]: учеб. пособие/В.Т.Лисичкин, И.А.Соловейчик.-Санкт-   | http:// e.lanbook.com |
| Э3 | Башмаков, М.И. Математика[Электронный ресурс]: учебник/ М.И. Башмаков. — Москва : КноРус, 2019. — 394 с.— ISBN 978-5-406-05386-7.                                 | www.BOOK.ru           |

**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<br>(свободная лицензия) |
| Zoom (свободная лицензия)                    |

стр. 17

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

| Аудитория   | Назначение  | Оснащение  |
|---|---|--|
| (ПримИЖТ СПО)<br>Аудитория № 410<br>Кабинет<br>прикладной<br>математики | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических | Доски аудиторные 3-х элементные;<br>Компьютер-1Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E7200 @2.53GHz/1GB/250GB/DVD-RW;<br>монитор LG Flatron L 1933 S;<br>Мультимедиа проектор Sanyo PLC-XU305A;<br>Проекционный экран;<br>макеты, модели геометрических тел, тел вращения, стенды тематические. |
| (ПримИЖТ СПО)<br>Аудитория № 410<br>Кабинет<br>прикладной<br>математики | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических | Доски аудиторные 3-х элементные;<br>Компьютер-1Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E7200 @2.53GHz/1GB/250GB/DVD-RW;<br>монитор LG Flatron L 1933 S;<br>Мультимедиа проектор Sanyo PLC-XU305A;<br>Проекционный экран;<br>макеты, модели геометрических тел, тел вращения, стенды тематические. |
| (ПримИЖТ СПО)<br>Аудитория № 410<br>Кабинет<br>прикладной<br>математики | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических | Доски аудиторные 3-х элементные;<br>Компьютер-1Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E7200 @2.53GHz/1GB/250GB/DVD-RW;<br>монитор LG Flatron L 1933 S;<br>Мультимедиа проектор Sanyo PLC-XU305A;<br>Проекционный экран;<br>макеты, модели геометрических тел, тел вращения, стенды тематические. |
| (ПримИЖТ СПО)<br>Аудитория № 410<br>Кабинет<br>прикладной<br>математики | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических | Доски аудиторные 3-х элементные;<br>Компьютер-1Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E7200 @2.53GHz/1GB/250GB/DVD-RW;<br>монитор LG Flatron L 1933 S;<br>Мультимедиа проектор Sanyo PLC-XU305A;<br>Проекционный экран;<br>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 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Составитель: преподаватель, Ли Е.В.

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

## 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*

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

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности результатов  | Шкала оценивания    |
|---|---|---------------------|
| Низкий уровень                          | Обучающийся:<br>-обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;<br>-допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой;<br>-не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.   | Неудовлетворительно |
| Пороговый уровень                       | Обучающийся:<br>-обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности;<br>-справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой;<br>-знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины;<br>-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:<br>- обнаружил полное знание учебно-программного материала;<br>-успешно выполнил задания, предусмотренные программой;<br>-усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины;<br>-показал систематический характер знаний учебно-программного материала;<br>-способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.  | Хорошо              |
| Высокий уровень                         | Обучающийся:<br>-обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;<br>-умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;<br>-ознакомился с дополнительной литературой;<br>-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;<br>-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. Числа и вычисления. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
2. Уравнения и неравенства. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
3. Функции и графики ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
4. Начало математического анализа. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

### 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
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
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
4. Определение производной, общий метод её нахождения. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
5. Производные  $c'$ ,  $x'$ ,  $(cx)'$  (вывод формулы). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
6. Производная алгебраической суммы (вывод формулы). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
7. Производная произведения (вывод формулы). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
8. Производная функции  $y = \sqrt{x}$  (вывод формулы). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

9. Производная функции  $y = \frac{1}{x}$  (вывод формулы). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
10. Производная функции  $y = \sin x$  (вывод формулы) ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
11. Производная функции  $y = \cos x$  (вывод формулы) ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
12. Производная тангенса (вывод формулы). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
13. Производная котангенса (вывод формулы). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
14. Основные формулы дифференцирования (запись). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
15. Производная сложной функции (определение сложной функции, правило цепочки). ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
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
17. Геометрический смысл производной. Определение касательной и нормали, их уравнения. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
18. Дифференциал функции, его применение к приближенным вычислениям. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
19. Экстремум функции, исследование функции на экстремум с помощью производной. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
20. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
21. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
22. Основные табличные интегралы. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
23. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
24. Неопределенный интеграл и его свойства. Формулы интегрирования. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
25. Метод подстановки при вычислении неопределенного и определенного интегралов. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
26. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
27. Вычисление пути, пройденного телом с помощью определенного интеграла. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
28. Вычисление работы сил упругости с помощью определенного интеграла. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
29. Перестановки и размещения. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
30. Сочетания и их свойства. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
31. Случайное событие и его вероятность. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
32. Теоремы сложения и умножения вероятностей. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

33. Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
34. Числовые характеристики дискретной случайной величины. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
35. Генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
36. Определение вектора, виды вектора, действия над ними. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
37. Действия над векторами, заданными своими координатами. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
38. Скалярное произведение векторов, длина вектора, угол между векторами. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
39. Аксиомы стереометрии и их следствия. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
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
41. Признак параллельности прямой и плоскости. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
42. Признак параллельности двух плоскостей. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
43. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
44. Признак перпендикулярности двух плоскостей. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
45. Сравнительная длина перпендикуляра и наклонной. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
46. Теорема о трех перпендикулярах. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
47. Пирамида, свойства параллельных сечений в пирамиде. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
48. Параллелепипед, виды параллелепипедов, свойства диагоналей. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
49. Призма, виды призм, боковая и полная поверхности, объём призмы. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
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
51. Усеченная пирамида, элементы, боковая и полная поверхности, объём. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
52. Цилиндр, элементы, виды, поверхность и объём. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
53. Конус, элементы, поверхность, объём. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
54. Усеченный конус, элементы, поверхность и объём. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

14. Найдите значение числового выражения:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

24. Сколько разлитых четырехзначных 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

42. Определить площадь полной поверхности равностороннего цилиндра, если площадь боковой поверхности  $484\pi$  см<sup>2</sup>. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

43. Образующая усеченного конуса 13 см, разность радиусов его оснований 5 см, площадь осевого сечения  $204$  см<sup>2</sup>. Вычислите площадь боковой поверхности усеченного конуса. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

44. Найти поверхность шара, если площадь его большого круга равна  $64\pi$  м<sup>2</sup>. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

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

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

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

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

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

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  $525\pi$  см<sup>3</sup>. Найти высоту. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

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

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

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

55. Определить объем куба, если его поверхность равна  $726$  м<sup>2</sup>. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

56. Найти диаметр шара, если его объем  $2304\pi$  см<sup>3</sup>. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

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

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

1.  $y = x^4$

2.  $y = x^{10}$

3.  $y = x^7$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$1. \quad \int x^4 dx$$

$$2. \quad \int x^6 dx$$

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

$$4. \quad \int 8x^3 dx$$

$$5. \quad \int 5t^3 dt$$

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

$$12. \quad \int 5^x dx$$

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

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

|                              |  |
|------------------------------|--|
| 6. $\int 4u^4 du$            | 15. $\int (4x^3 - 15x^2 + 14x - 3)dx$      |
| 7. $\int 3 \sin x dx$        | 16. $\int (6x^3 - 3x^2 + 2x - 5)dx$        |
| 8. $\int \sqrt{2} \cos x dx$ | 17. $\int x^3(1 + 5x)dx$                   |
| 9. $\int \frac{e^x}{2} dx$   | 18. $\int (x^2 - 11x)x^2 dx$               |
| 10. $\int \frac{5dx}{x}$     | 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

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

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

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

71. Самолет противника обнаруживается тремя радиолокаторами с вероятностями 0,8; 0,7; 0,5. Какова вероятность обнаружения самолета: **а)** одним радиолокатором; **б)** двумя радиолокаторами ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

72. Решите уравнения: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

|   |                              |
|---|------------------------------|
| а) $x = \sqrt{1 - 2x}$ ;                | б) $\sqrt{3x + 1} = x - 1$ ; |
| в) $\sqrt{x - 2} + 2\sqrt{x + 5} = 1$ . |                              |

73. Решите уравнения: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

|                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| а) $ 5x + 3  = 7$ ; | б) $ 2x - x^2 - 3  = 1$ . |
|---------------------|---------------------------|

Решите неравенства:

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| а) $ 2x - 3  \leq 3$ ; | б) $ 3 - 4x  \geq -1$ . |
|------------------------|-------------------------|

74. Найдите предел последовательности  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - n - n^2}{(1 + 2n)^2}$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

75. Найдите предел функции  $f(x) = \frac{x^2 - x - 2}{x - 2}$  в точке  $x_0 = 2$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

76. 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

77. Найдите точки разрыва функции  $y = \frac{3x}{x^2 + 3x - 10}$ ; ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

78. Найдите:  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x-6}{\sqrt{x+3}-3}$ . ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

**Образец экзаменационного билета:**

| ПримИЖТ – филиал ДВГУПС в г. Уссурийске  |  |   |
|--|--|---|
| Рассмотрено предметно-методической комиссией математических и естественно-научных дисциплин<br>«__» _____ 20__ г.<br>Председатель _____ /ФИО/<br>«__» _____ 20__ г.  | Экзаменационный билет №1 по дисциплине «Математика» для направления специальности _____<br>код, название | «Утверждаю»<br>Зам. Директора по УР _____ /ФИО/<br>«__» _____ 20__ г. |
| 1. Случайное событие и его вероятность. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07  |  |   |
| 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   |  |   |
| 3. 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 |  |   |

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

1. Выбрать верные утверждения:

- +а) Дифференцирование – это процесс отыскания производной функции.
- б) Неопределённый интеграл – это функция.
- +в) Интегрирование – это процесс, обратный дифференцированию.
- +г) Определённый интеграл – это число.
- д) Первообразная функции – это её производная.

2. Отношение синуса угла к его косинусу называется

- а) арксинусом
- б) арккосинусом
- +в) тангенсом
- г) котангенсом

3. Установить соответствие элементов в выражении  $\int_a^b f(x)dx$

|             |                              |
|-------------|------------------------------|
| 1. $f(x)dx$ | А. подынтегральная функция   |
| 2. $a, b$   | Б. подынтегральное выражение |
| 3. $f(x)$   | В. переменная интегрирования |
| 4. $x$      | Г. пределы интегрирования    |

Ответ: 1Б, 2Г, 3А, 4В

4. Скорость движения тела изменяется по закону  $v(t) = 3t^2 + t + 1$  м/с. Найти путь, пройденный телом за 4 с от начала движения.

- а) 70 м
- б) 72 м
- +в) 76 м
- г) 79 м

5. Центральный угол, опирающийся на дугу, длина которой равна радиусу окружности, называется

- а) прямым
- +б) радианом
- в) градусом
- г) развёрнутым

6. Комплексно-сопряжённым для числа  $-5+7i$  является

+а)  $-5-7i$

б)  $5+7i$

в)  $-5+7i$

г)  $5-7i$

7. Расположить по порядку шаги алгоритма вычисления площади фигуры

1. Представить искомую площадь как сумму или разность площадей криволинейных трапеций

2. Составить схематический чертёж по условию задачи

3. Вычислить площадь каждой криволинейной трапеции и площадь фигуры

4. Определить пределы интегрирования для каждой криволинейной трапеции.

Ответ: 2143

8. Установить соответствие между уравнениями и их решениями

|               |                |
|---------------|----------------|
| 1. $ x-7 =3$  | А. $-0,5; 3,5$ |
| 2. $ 3x+2 =5$ | Б. $-16; -4$   |
| 3. $ 2x-3 =4$ | В. $-7/3; 1$   |
| 4. $ x+10 =6$ | Г. $4; 10$     |

Ответ: 1Г, 2В, 3А, 4Б

9. Выбрать верные утверждения:

а) Всякое уравнение 4-й степени называется биквадратным.

+б) Уравнение или неравенство, содержащее переменную под знаком корня, называется иррациональным.

+в) Два уравнения или неравенства называются эквивалентными, если множества их решений совпадают.

г) Возведение обеих частей уравнения в квадрат – это равносильное преобразование.

д) Уравнение  $n$ -й степени имеет максимально возможное количество корней, равное  $n-1$ .

10. Установить соответствия между определителями и их значениями

|   |       |
|---|-------|
| 1. $\begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 4 \end{vmatrix}$  | А. 9  |
| 2. $\begin{vmatrix} -1 & 3 \\ 1 & -2 \end{vmatrix}$ | Б. -6 |
| 3. $\begin{vmatrix} 5 & 2 \\ -2 & 1 \end{vmatrix}$  | В. 11 |
| 4. $\begin{vmatrix} 3 & -3 \\ 2 & -4 \end{vmatrix}$ | Г. -1 |

Ответ 1В, 2Г, 3А, 4Б

11. Вычислить определитель третьего порядка  $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ 0 & -1 & 3 \end{vmatrix}$ :

а) 8

б) 0

в) -1

+г) 10

12. Выбрать верные утверждения о производной:

а) К понятию производной пришёл Леонард Эйлер.

+б) Скорость прямолинейного движения тела – это первая производная от закона пути по времени.

+в) Производная суммы нескольких функций равна сумме производных этих функций.

- г) Производная произведения двух функций равна произведению производных этих функций.  
д) Производная константы равна этой константе.

13. Произведение первых  $n$  натуральных чисел называется:

- а) средним арифметическим  
б) средним геометрическим  
+в) факториалом  
г) медианой

14. Геометрический смысл производной:

- а) ускорение тела есть производная от закона его скорости  
+б) производная функции в точке численно равна тангенсу угла наклона касательной, проведенной к графику функции в этой точке  
в) производная квадратичной функции есть функция линейная  
г) график производной экспоненты совпадает с графиком самой экспоненты

15. Вероятность вытащить туза из полной колоды карт (36 штук) равна

- +а)  $1/9$   
б)  $1/36$   
в)  $1/4$   
г)  $1/12$

16. Расположить по порядку шаги алгоритма графического решения уравнения:

1. Построить оба графика функций
2. Преобразовать обе части уравнения так, чтобы в каждой была функция, график которой можно построить
3. Найти точку или точки пересечения графиков
4. Составить таблицы точек графиков функций
5. Абсциссы точки (точек) записать как корни уравнения.

Ответ: 24135

17. \_\_\_\_\_ - это множество всех однородных объектов, относительно которого проводится статистическое исследование.

Ответ: Генеральная совокупность, генеральная совокупность

18. \_\_\_\_\_ случайной величины называется число, равное сумме произведений возможных значений случайной величины на их вероятности.

Ответ: Математическим ожиданием, математическим ожиданием

19. В студенческой лотерее выпущена партия в 1000 билетов. Среди них 10 билетов дают выигрыш по 100 р., 5 билетов по 500 р. и 1 билет по 5000 р. Случайная величина  $X$  – размер выигрыша по случайным образом купленному билету. Тогда  $M(X)$  будет равно:

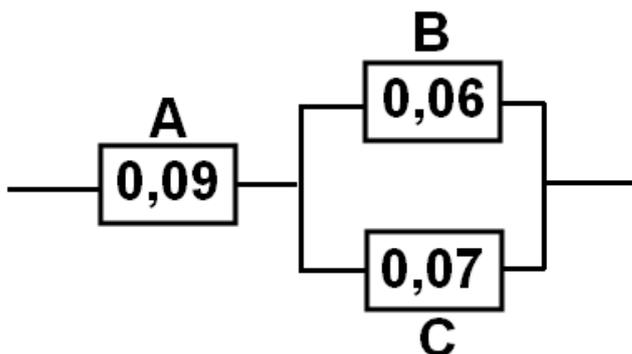
- а) 7,5  
+б) 8,5  
в) 9,55  
г) 10,1

20. Расположить по порядку шаги алгоритма решения задачи по теории вероятностей:

1. Если событие  $A$  сложное, то представить его как сумму или произведение вспомогательных событий  $A_1, A_2, A_3, \dots$
2. Выписать основное событие  $A$ , вероятность которого надо найти.
3. Найти  $P(A)$ , пользуясь классическим определением вероятности и (или) основными теоремами о вероятности суммы/произведения.
4. Руководствуясь условием задачи и здравым смыслом, выяснить, являются ли вспомогательные события совместными/несовместными, зависимыми/независимыми.
5. Внимательно прочитать условие задачи.

Ответ: 52143

21. Дана электрическая цепь, состоящая из элементов А, В, С. Вероятности выхода из строя этих



элементов за время  $t$  показаны на схеме. Вероятность разрыва цепи за это время равна:

- а) 0,092824
- б) 0,097822
- +в) 0,093822
- г) 0,098282

22. Отдельное значение  $x_i$  наблюдаемого признака  $X$  называют

- а) частотой
- б) выборкой
- +в) вариантой
- г) относительной частотой

23. Ломаную линию, соединяющую точки с координатами  $(x_i; n_i)$ , называют

- +а) полигоном частот
- б) многоугольником распределения
- в) законом распределения
- г) гистограммой

24. Утверждение, которое не нуждается в доказательстве, а принимается за истину изначально, называется

- а) леммой
- б) теоремой
- +в) аксиомой
- г) определением

25. Выбрать НЕверный вариант взаимного расположения двух плоскостей в пространстве

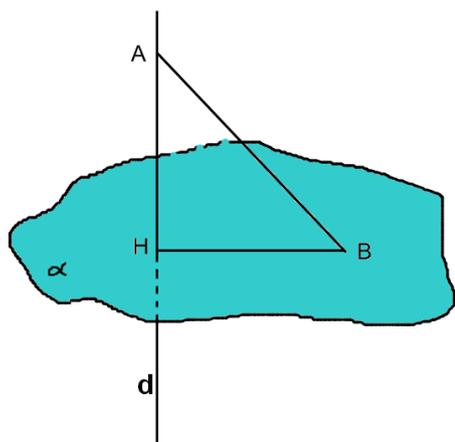
- а) совпадают
- б) пересекаются по прямой
- +в) пересекаются в точке
- г) параллельны

26. Две прямые называются \_\_\_\_\_, если они не пересекаются и не параллельны.

Ответ: скрещивающимися

27. Прямая и плоскость называются \_\_\_\_\_, если они не имеют общей точки или прямая лежит в плоскости.

Ответ: параллельными

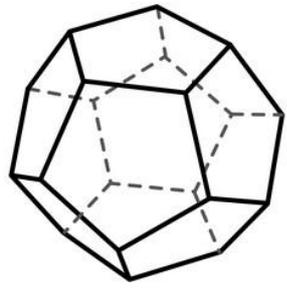
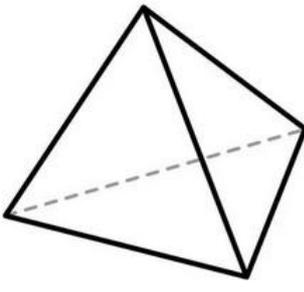
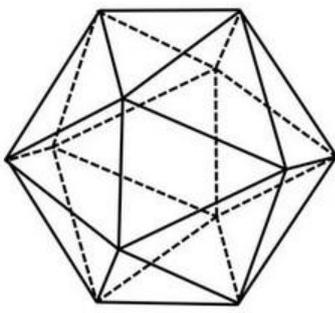
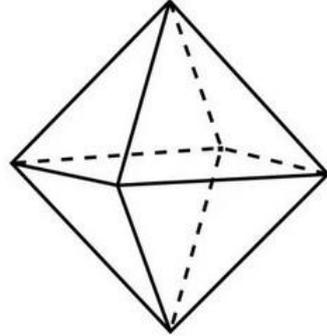


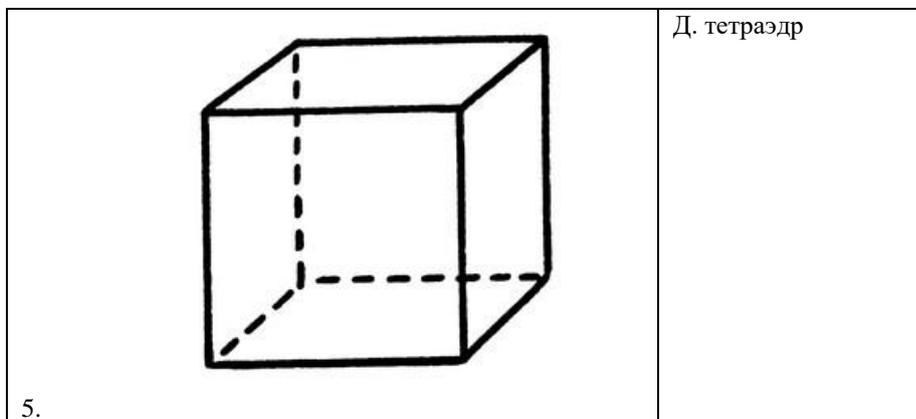
28. Прямая  $d$  перпендикулярна к плоскости  $\alpha$  и пересекает её в точке  $H$ . На прямой взята точка  $A$ , в плоскости взята точка  $B$ . Установить соответствие между полученными отрезками:

|       |                  |
|-------|------------------|
| 1. АН | А. проекция      |
| 2. АВ | Б. перпендикуляр |
| 3. ВН | В. наклонная     |

Ответ: 1Б, 2В, 3А

29. Установить соответствие между изображением многогранника и его названием

|   |                     |
|---|---------------------|
| <p>1.</p>    | <p>А. куб</p>       |
| <p>2.</p>   | <p>Б. икосаэдр</p>  |
| <p>3.</p>  | <p>В. октаэдр</p>   |
| <p>4.</p>  | <p>Г. додекаэдр</p> |



Ответ: 1Г, 2Д, 3Б, 4В, 5А

30. Три вектора, лежащие в одной плоскости, называются

- а) коллинеарными
- б) сонаправленными
- в) равными
- +г) компланарными

31. Выбрать верные утверждения:

- +а) Двугранный угол измеряется той же градусной мерой, что и его линейный угол.
- б) Если прямая перпендикулярна прямой, лежащей в плоскости, то она перпендикулярна и самой плоскости.
- +в) Если прямая параллельна прямой, лежащей в плоскости, то она параллельна и самой плоскости
- г) Две прямые, скрещивающиеся с третьей, непременно скрещивающиеся и сами.
- д) Теорема о трёх перпендикулярах устанавливает признак перпендикулярности двух плоскостей.

32. Дано:  $\vec{a}(-7;2;5)$ ,  $\vec{b}(4;-3;8)$ . Тогда скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$  равно:

- а) -4
- б) 0
- +в) 6
- г) 8

33. Объём цилиндрического бака диаметром 1 м и высотой 2 м приблизительно равен:

- а) 1,47 м<sup>3</sup>
- +б) 1,57 м<sup>3</sup>
- в) 1,67 м<sup>3</sup>
- г) 1,77 м<sup>3</sup>

34. Площадь поверхности сферического плафона фонаря радиуса 15 см приблизительно равна:

- +а) 0,2826 м<sup>2</sup>
- б) 0,2921 м<sup>2</sup>
- в) 0,3011 м<sup>2</sup>
- г) 0,3114 м<sup>2</sup>

35. Площадь поверхности конического обтекателя, имеющего радиус основания 10 см и образующую 30 см, приблизительно равна:

- а) 914 см<sup>2</sup>
- б) 923 см<sup>2</sup>
- в) 935 см<sup>2</sup>
- +г) 942 см<sup>2</sup>

36. Решить неравенство  $\frac{(x+4)(x-5)}{x+3} \leq 0$

- а)  $(-\infty; -4) \cup (-3; 5)$
- +б)  $(-\infty; -4] \cup (-3; 5]$
- в)  $(-\infty; -4) \cup [-3; 5)$
- г)  $(-\infty; -4] \cup [-3; 5]$

37. Определитель второго порядка равен

- а) сумме произведений элементов первого и второго столбцов
- б) разности произведений элементов первой и второй строк
- +в) разности произведений элементов главной и побочной диагоналей

г) сумме произведений всех четырёх элементов

38. Метод Крамера позволяет

- а) решать системы линейных уравнений с помощью графиков функций
- +б) решать системы линейных уравнений с помощью определителей
- в) решать системы линейных уравнений сложением уравнений
- г) решать системы линейных уравнений с помощью замены переменной

39. Выбрать верные утверждения:

- +а) логарифм числа по любому основанию можно выразить как отношение двух натуральных логарифмов
- +б) область определения показательной функции – все действительные числа
- в) график логарифмической функции имеет асимптотой ось  $Ox$
- +г) логарифмическая и показательная функции являются обратными
- д) производная от показательной функции – это она сама

40. Выбрать верные утверждения:

- +а) чтобы найти пересечение двух и более множеств, нужно найти элементы, которые принадлежат каждому из этих множеств
- б) элементы множества должны быть упорядочены
- в) множества делятся на счётные и несчётные
- +г) количество элементов в множестве называется его порядком
- +д) объединение двух множеств пустое, если пустое каждое из этих множеств

41. Вероятность любого события:

- а) строго больше 0
- б) строго меньше 1
- +в) находится в отрезке от 0 до 1
- г) находится в интервале от 0 до 1

42. Множество всех параллельных между собой прямых пространства называется

- +а) связкой прямых
- б) пучком прямых
- в) семейством прямых
- г) плоскостью

43. Выбрать верные утверждения:

- +а) Если две плоскости параллельны, то они не имеют общих точек или совпадают.
- б) Если две прямые перпендикулярны одной плоскости, то они совпадают.
- +в) Если прямая перпендикулярна плоскости, то она перпендикулярна любой прямой этой плоскости.
- г) Если прямая перпендикулярна к другой прямой, лежащей в плоскости, то она перпендикулярна и самой плоскости.

44. Найти значение производной степенной функции  $y=2x^4+3x^3-x^2+5x-1$  в точке  $x_0=1$

- а) 15
- +б) 20
- в) 21
- г) 30

45. Число размещений из 8 по 3 равно:

- +а) 336
- б) 328
- в) 340
- г) 320

46. Если всё множество вершин графа можно разделить на два блока так, что вершины из разных блоков связаны рёбрами, а внутри каждого из блоков – нет, то такой граф

- а) планарный
- +б) двудольный
- в) полный
- г) простой

47. \_\_\_\_\_ называется простой связный граф без циклов.

Ответ: Деревом, деревом

48. Согласно Первой теореме теории графов, в неориентированном графе  $G$ :

- а) степени всех вершин чётные

- б) число рёбер равно числу вершин  
 в) число рёбер равно удвоенной сумме степеней его вершин  
 +г) сумма степеней всех вершин равна удвоенному числу его рёбер

49. Выбрать верные утверждения:

- +а) петля соединяет вершину графа с ней самой  
 б) не существует вершины с нулевой степенью  
 +в) кратные рёбра называют мультиребром  
 +г) в полном графе каждая вершина соединяется рёбрами со всеми остальными  
 д) граф с петлями называют простым

50. \_\_\_\_\_ называют граф, состоящий только из изолированных вершин.

Ответ: Пустым, пустым

51. Основное тригонометрическое тождество имеет вид:

- а)  $\sin^2 x - \cos^2 x = 1$   
 б)  $\sin x + \cos x = 0$   
 +в)  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$   
 г)  $\sin x + \cos x = 1$

52. Выразить в градусах  $3\pi/2$

- а)  $90^0$   
 б)  $180^0$   
 в)  $150^0$   
 +г)  $270^0$

53. Вычислить  $\left(2^{\frac{12}{5}} \cdot 2^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}$

- а) 2  
 +б) 4  
 в) 8  
 г) 9

54. Последовательность этапов статистической работы:

2. Сбор данных  
 1. Обработка данных  
 3. Прогнозы  
 4. Выводы,

Ответ: 2143

55. \_\_\_\_\_ - это 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

56. Вычислить  $\sqrt{1\frac{25}{144}}$  :

- +а)  $13/12$   
 б)  $12/13$   
 в)  $5/12$   
 г)  $12/5$

57. Сопоставьте тело вращения и вращающуюся фигуру

|            |   |
|------------|---|
| 1. Сфера   | А. Прямоугольный треугольник вокруг одного из катетов |
| 2. Конус   | Б. Прямоугольник вокруг одной из сторон               |
| 3. Цилиндр | В. Полуокружность вокруг диаметра                     |

Ответ: 1В, 2А, 3Б

58. Корни уравнения  $7x^2+5x=0$  равны

- а) 0  
 +б) 0 и  $-5/7$   
 в)  $-5/7$   
 г)  $5/7$  и  $7/5$

59. Число сочетаний из 5 элементов по 3 равно

- а) 20  
 б) 30  
 +в) 10  
 г) 50

60. Найти координаты вектора АВ, если  $A(1;1;-4)$ ,  $B(1;0;5)$

- а)  $(2;4;-3)$ ;  
 б)  $(1;2;1)$ ;  
 +в)  $(0;-1;9)$ ;  
 г)  $(-1;-1;0)$ ;

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   | 49 баллов и менее                          | «Неудовлетворительно» | Низкий уровень               |
|               | 69 – 50 баллов                             | «Удовлетворительно»   | Пороговый уровень            |
|               | 84 – 70 баллов                             | «Хорошо»              | Повышенный уровень           |
|               | 100 – 85 баллов                            | «Отлично»             | Высокий уровень              |

#### 4. Оценка ответа, обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета.

4.1. Оценка ответа, обучающегося на вопросы, 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   | На все   | Ответы на большую   | 1. Даны неполные   | Даны верные  |

|                        |  |   |  |   |
|------------------------|--|---|--|---|
| дополнительные вопросы | дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы. | часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно. | ответы на дополнительные вопросы преподавателя.<br>2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. | ответы на все дополнительные вопросы преподавателя. |
|------------------------|--|---|--|---|