**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**
**высшего образования**
**"Волжский государственный университет водного транспорта"**

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
## Б.1.О.Д06 Математика

| | |
|---|---|
| Профиль | Судовождение на внутренних водных путях и в прибрежном плавании с правом эксплуатации судовых энергетических установок |
| Институт | «Морская академия» |
| Кафедра | Кафедра математики |
| Специальность | 26.05.05 Судовождение |

### 1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов/зачетных единиц | Семестры | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Лекции | 124 Часы | 30 | 32 | 30 | 32 |
| Практические занятия | 124 Часы | 30 | 32 | 30 | 32 |
| СРС | 103 Часы | 21 | 17 | 48 | 17 |
| Экзамен | 81 Часы | 27 | 27 | | 27 |
| Дифференцированный зачет | 0 Часы | | | | |

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

| Код дисциплины | Наименование блока | Трудоемкость дисциплины, з.е. |
|---|---|---|
| Б1.О.06 | Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть) | 12 |

### 3. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции | Практические занятия | СРС | Экзамен | Дифференцированный зачет | Всего |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Раздел 1. Основные понятия и методы линейной алгебры | | | | | | |
| 1,1 | Тема 1.1 Комплексные числа. Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме. | 2 Часы | 2 Часы | 3 Часы | | | 7 Часы |
| 1,2 | Тема 1.2 Матрицы и определители. (Матрицы. Действия с матрицами.) | 2 Часы | 2 Часы | 1 Часы | | | 5 Часы |
| 1,2 | Тема 1.2 Матрицы и определители. (Определители и их свойства.) | 2 Часы | 2 Часы | 1 Часы | | | 5 Часы |
| 1,2 | Тема 1.2 Матрицы и определители. (Обратная матрица. Ранг матрицы.) | 2 Часы | 2 Часы | 1 Часы | | | 5 Часы |
| 1,3 | Тема 1.3 Решение систем линейных уравнений. (Основные понятия. Решение невырожденных систем линейных уравнений методом обратной матрицы.) | 2 Часы | 2 Часы | | | | 4 Часы |
| 1,3 | Тема 1.3 Решение систем линейных уравнений. (Решение невырожденных систем линейных уравнений методом Крамера.) | 1 Часы | 2 Часы | 1 Часы | | | 4 Часы |
| 1,3 | Тема 1.3 Решение систем линейных уравнений. (Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.) | 2 Часы | 2 Часы | 1 Часы | | | 5 Часы |
| 1,4 | Тема 1.4 Контрольная работа по темам 1.2. Матрицы и определители, 1.3. Решение систем линейных уравнений. | | 2 Часы | | | | 2 Часы |
| 2 | Раздел 2. Основные понятия и методы векторной алгебры | | | | | | |
| 2,1 | Тема 2.1 Вектор. Линейные действия с векторами. Базис и размерность векторного пространства. Координаты вектора. | 2 Часы | 1 Часы | 1 Часы | | | 4 Часы |
| 2,2 | Тема 2.2 Декартов прямоугольный базис. Действия с векторами в координатах. Декартова система координат. Координаты точки. | 1 Часы | 1 Часы | 1 Часы | | | 3 Часы |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,3 | Тема 2.3 Скалярное произведение векторов (определение, свойства, правило вычисления в декартовом базисе и основные приложения). | 1 Часы | 1 Часы | 1 Часы | | | 3 Часы |
| 2,4 | Тема 2.4 Векторное произведение векторов (определение, свойства, правило вычисления в декартовом базисе и основные приложения). | 2 Часы | 2 Часы | 1 Часы | | | 5 Часы |
| 2,5 | Тема 2.5 Смешанное произведение векторов (определение, свойства, правило вычисления в декартовом базисе и основные приложения). | 1 Часы | 1 Часы | 1 Часы | | | 3 Часы |
| 3 | Раздел 3. Основные понятия и методы аналитической геометрии | | | | | | |
| 3,1 | Тема 3.1 Аналитическая геометрия на плоскости. (Уравнение линии на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости.) | 2 Часы | 2 Часы | | | | 4 Часы |
| 3,1 | Тема 3.1 Аналитическая геометрия на плоскости. (Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.) | 1 Часы | 1 Часы | 1 Часы | | | 3 Часы |
| 3,1 | Тема 3.1 Аналитическая геометрия на плоскости. (Кривые второго порядка на плоскости. Типы кривых. Эллипс. Гипербола. Парабола.) | 2 Часы | | 1 Часы | | | 3 Часы |
| 3,1 | Тема 3.1 Аналитическая геометрия на плоскости. (Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.) | 2 Часы | 2 Часы | | | | 4 Часы |
| 3,2 | Тема 3.2 Аналитическая геометрия в пространстве. (Уравнение плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей.) | 1 Часы | 1 Часы | 1 Часы | | | 3 Часы |
| 3,2 | Тема 3.2 Аналитическая геометрия в пространстве. (Различные виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых, прямых и плоскостей.) | 2 Часы | 2 Часы | 3 Часы | | | 7 Часы |
| 3,2 | Тема 3.2 Аналитическая геометрия в пространстве. (Поверхности второго порядка.) | | | 2 Часы | | | 2 Часы |
| 4 | Раздел 4. Основные понятия и методы математического анализа. | | | | | | |
| 4,1 | Тема 4.1 Предел и непрерывность функции одной переменной (ф.о.п.). (Понятие предела ф.о.п. Основные теоремы о пределах.) | 2 Часы | 1 Часы | | | | 3 Часы |
| 4,1 | Тема 4.1 Предел и непрерывность функции одной переменной (ф.о.п.). (Правила раскрытия некоторых неопределенностей.) | 1 Часы | 2 Часы | | | | 3 Часы |
| 4,1 | Тема 4.1 Предел и непрерывность функции одной переменной (ф.о.п.). (Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций.) | 1 Часы | 2 Часы | | | | 3 Часы |
| 4,1 | Тема 4.1 Предел и непрерывность функции одной переменной (ф.о.п.). (Непрерывность ф.о.п. Классификация точек разрыва. Теоремы о непрерывных функциях.) | 2 Часы | 1 Часы | | | | 3 Часы |
| 4,1 | Тема 4.1 Контрольная работа по теме 4.1 Предел и непрерывность функции одной переменной (ф.о.п.). | | 2 Часы | | | | 2 Часы |
| 4,2 | Тема 4.2 Дифференциальное исчисление ф.о.п. (Производная ф.о.п.: определение, физический и геометрический смысл.) | 1 Часы | 1 Часы | | | | 2 Часы |
| 4,2 | Тема 4.2 Дифференциальное исчисление ф.о.п. (Правила дифференцирования ф.о.п. Вывод производных основных элементарных функций.) | 2 Часы | 1 Часы | | | | 3 Часы |
| 4,2 | Тема 4.2 Дифференциальное исчисление ф.о.п. (Дифференцирование сложной функции.) | 1 Часы | 2 Часы | | | | 3 Часы |
| 4,2 | Тема 4.2 Дифференциальное исчисление ф.о.п. (Диференциал (определение и геометрический смысл). Основные теоремы о дифференциалах. ) | 2 Часы | 1 Часы | | | | 3 Часы |
| 4,2 | Тема 4.2 Дифференциальное исчисление ф.о.п. (Теоремы о дифференцируемых функциях. Производные и дифференциалы высших порядков.) | 2 Часы | 1 Часы | | | | 3 Часы |
| 4,2 | Тема 4.2 Дифференциальное исчисление ф.о.п. (Применение производных при исследовании функций (интервалы монотонности, точки экстремума, интервалы выпуклости/вогнутости и точки перегиба).) | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы | | | 6 Часы |
| 4,2 | Тема 4.2 Дифференциальное исчисление ф.о.п. (Построение графиков функций.) | 1 Часы | 2 Часы | 6 Часы | | | 9 Часы |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4,3 | Тема 4.3 Интегральное исчисление ф.о.п. (Таблица основных неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование.) | 1 Часы | 2 Часы | | | | 3 Часы |
| 4,3 | Тема 4.3 Интегральное исчисление ф.о.п. (Понятие первообразной. Неопределенный интеграл: определение и свойства. ) | 2 Часы | 2 Часы | | | | 4 Часы |
| 4,3 | Тема 4.3 Интегральное исчисление ф.о.п. (Инвариантность формулы интегрирования. Метод интегрирования подстановкой.) | 2 Часы | 2 Часы | 1 Часы | | | 5 Часы |
| 4,3 | Тема 4.3 Интегральное исчисление ф.о.п. (Метод интегрирования по частям.) | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы | | | 6 Часы |
| 4,3 | Тема 4.3 Интегральное исчисление ф.о.п. (Определенный интеграл (определение и геометрический смысл). Свойства определенного интеграла.) | 2 Часы | | 1 Часы | | | 3 Часы |
| 4,3 | Тема 4.3 Интегральное исчисление ф.о.п. (Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Метод интегрирования по частям для определенного интеграла.) | 2 Часы | 2 Часы | 1 Часы | | | 5 Часы |
| 4,3 | Тема 4.3 Интегральное исчисление ф.о.п. (Применение определенного интеграла для вычисления площади плоской фигуры.) | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы | | | 6 Часы |
| 4,3 | Тема 4.3 Интегральное исчисление ф.о.п. (Несобственные интегралы.) | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы | | | 6 Часы |
| 4,4 | Тема 4.4 Дифференциальное исчисление функции многих переменных. (Понятие функции нескольких переменных. Основные определения. Предел функции. Непрерывность.) | 2 Часы | 1 Часы | 2 Часы | | | 5 Часы |
| 4,4 | Тема 4.4 Дифференциальное исчисление функции многих переменных. (Частные производные первого порядка.) | 1 Часы | 2 Часы | 2 Часы | | | 5 Часы |
| 4,4 | Тема 4.4 Дифференциальное исчисление функции многих переменных. (Градиент, производная по направлению. Полное приращение и полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.) | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы | | | 6 Часы |
| 4,4 | Тема 4.4 Дифференциальное исчисление функции многих переменных. (Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных.) | 1 Часы | 1 Часы | 2 Часы | | | 4 Часы |
| 4,4 | Тема 4.4 Контрольная работа по теме 4.4 Дифференциальное исчисление функции многих переменных. | | 2 Часы | 4 Часы | | | 6 Часы |
| 4,5 | Тема 4.5 Интегральное исчисление функции многих переменных. (Двойной интеграл. Определение. Свойства двойного интеграла.) | 1 Часы | 1 Часы | 2 Часы | | | 4 Часы |
| 4,5 | Тема 4.5 Интегральное исчисление функции многих переменных. (Вычисление двойного интеграла.) | 1 Часы | 2 Часы | 2 Часы | | | 5 Часы |
| 4,5 | Тема 4.5 Интегральное исчисление функции многих переменных. (Геометрический смысл двойного интеграла.) | 1 Часы | 1 Часы | 2 Часы | | | 4 Часы |
| 4,5 | Тема 4.5 Интегральное исчисление функции многих переменных.(Тройной интеграл. Свойства тройного интеграла.) | 1 Часы | | 2 Часы | | | 3 Часы |
| 4,5 | Тема 4.5 Интегральное исчисление функции многих переменных. (Вычисление тройного интеграла и его приложения.) | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы | | | 6 Часы |
| 4,5 | Тема 4.5 Интегральное исчисление функции многих переменных. (Криволинейные интегралы первого рода: определение, свойства и правила вычисления.) | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы | | | 6 Часы |
| 4,5 | Тема 4.5 Интегральное исчисление функции многих переменных. (Криволинейные интегралы второго рода: определение, свойства и правила вычисления.) | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы | | | 6 Часы |
| 4,5 | Тема 4.5 Контрольная работа по теме 4.5 Интегральное исчисление функции многих переменных. | | 2 Часы | 2 Часы | | | 4 Часы |
| 5 | Раздел 5 Диффренциальные уравнения | | | | | | |
| 5,1 | Тема 5.1 Обыкновнные дифференциальные уравнения первого порядка. (Основные определения. Уравнения с разделенными переменными.) | 2 Часы | | 1 Часы | | | 3 Часы |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5,1 | Тема 5.1 Обыкновнnные дифференциальные уравнения первого порядка. (Уравнения с разделяющимися переменными.) | 1 Часы | 2 Часы | 2 Часы | | | 5 Часы |
| 5,1 | Тема 5.1 Обыкновнnные дифференциальные уравнения первого порядка. (Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.) | 1 Часы | 2 Часы | 2 Часы | | | 5 Часы |
| 5,2 | Тема 5.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. (Основные определения. Задача Коши.) | 2 Часы | 1 Часы | 2 Часы | | | 5 Часы |
| 5,2 | Тема 5.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. (Уравнения. допускающие понижение порядка.) | 1 Часы | 1 Часы | 1 Часы | | | 3 Часы |
| 5,2 | Тема 5.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. (Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ). Свойства решений ЛОДУ.) | 2 Часы | | 2 Часы | | | 4 Часы |
| 5,2 | Тема 5.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. (Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.) | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы | | | 6 Часы |
| 5,2 | Тема 5.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. (Линейные неоднородные уравнения (ЛНДУ). Теорема о структуре решения ЛНДУ. | 1 Часы | | 2 Часы | | | 3 Часы |
| 5,2 | Тема 5.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. (Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.) | 2 Часы | 2 Часы | 6 Часы | | | 10 Часы |
| 6 | Раздел 6. Ряды. | | | | | | |
| 6,1 | Тема 6.1 Числовые ряды. (Основные определения. Свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости.) | 2 Часы | 2 Часы | | | | 4 Часы |
| 6,1 | Тема 6,1 Числовые ряды. (Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.) | 2 Часы | 2 Часы | | | | 4 Часы |
| 6,1 | Тема 6.1 Числовые ряды. (Знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.) | 2 Часы | 2 Часы | | | | 4 Часы |
| 6,2 | Тема 6.2 Функциональные ряды. (Основные определения. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. Свойства степенных рядов.) | 2 Часы | 2 Часы | | | | 4 Часы |
| 6,2 | Тема 6.2 Функциональные ряды. (Разложение функций в степенные ряды. Некоторые приложения степенных рядов.) | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы | | | 6 Часы |
| 6,2 | Тема 6.2 Функциональные ряды. (Периодические функции и процессы. Тригонометрический ряд Фурье.) | 2 Часы | | | | | 2 Часы |
| 6,2 | Тема 6.2 Функциональные ряды. (Разложение в ряд Фурье 2П-периодических функций.) | 2 Часы | 2 Часы | 2 Часы | | | 6 Часы |
| 6,3 | Тема 6.3 Контрольная работа по разделу 6. Ряды | | 2 Часы | 2 Часы | | | 4 Часы |
| 7 | Раздел 7. Основные понятия и методы теории вероятностей | | | | | | |
| 7,1 | Тема 7.1 Комбинаторика. | 1 Часы | 2 Часы | 1 Часы | | | 4 Часы |
| 7,2 | Тема 7.2 Алгебра событий. | 1 Часы | 1 Часы | | | | 2 Часы |
| 7,3 | Тема 7.3 Вероятность. Основные теоремы о вероятностях. (Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.) | 1 Часы | 2 Часы | | | | 3 Часы |
| 7,3 | Тема 7.3 Вероятность. Основные теоремы о вероятностях. (Условная вероятность. Вероятность произведения событий. Независимые события. Вероятность суммы событий.) | 2 Часы | 2 Часы | | | | 4 Часы |
| 7,3 | Тема 7.3 Вероятность. Основные теоремы о вероятностях. (Формула полной вероятности. Формула Байеса.) | 2 Часы | 2 Часы | | | | 4 Часы |
| 7,3 | Тема 7.3 Вероятность. Основные теоремы о вероятностях. (Независимые испытания. Формула Бернулли.) | 1 Часы | 1 Часы | 1 Часы | | | 3 Часы |
| 7,4 | Тема 7.4 Случайные величины и законы их распределения. (Понятие случайной величины. Закон распределения случайной величины. Ряд распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и ее свойства.) | 2 Часы | 2 Часы | | | | 4 Часы |
| 7,4 | Тема 7.4 Случайные величины и законы их распределения. (Плотность распределения случайной величины и ее свойства.) | 2 Часы | 1 Часы | 1 Часы | | | 4 Часы |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7,4 | Тема 7.4 Случайные величины и законы их распределения. (Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение.) | 2 Часы | 2 Часы | | | | 4 Часы |
| 7,4 | Тема 7.4 Случайные величины и законы их распределения. (Некоторые законы распределения случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение.) | 2 Часы | 1 Часы | 2 Часы | | | 5 Часы |
| 7,5 | Тема 7.5 Некоторые понятия математической статистики. | 2 Часы | | 4 Часы | | | 6 Часы |
| 7,6 | Тема 7.6 Контрольная работа по разделу 7. Основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики. | | 2 Часы | 2 Часы | | | 4 Часы |

## 4. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе освоения дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Формируемые компетенции | ИДК |
|---|---|---|---|
| 1 | Раздел 1. Основные понятия и методы линейной алгебры | | |
| 1,1 | Тема 1.1 Комплексные числа. Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме. | ОПК-2. | ОПК-2.3.1; |
| 1,2 | Тема 1.2 Матрицы и определители. (Матрицы. Действия с матрицами.) | ОПК-2. | ОПК-2.3.1; |
| 1,2 | Тема 1.2 Матрицы и определители. (Определители и их свойства.) | ОПК-2. | ОПК-2.3.1; |
| 1,2 | Тема 1.2 Матрицы и определители. (Обратная матрица. Ранг матрицы.) | ОПК-2. | ОПК-2.3.1; |
| 1,3 | Тема 1.3 Решение систем линейных уравнений. (Основные понятия. Решение невырожденных систем линейных уравнений методом обратной матрицы.) | ОПК-2. | ОПК-2.3.1; |
| 1,3 | Тема 1.3 Решение систем линейных уравнений. (Решение невырожденных систем линейных уравнений методом Крамера.) | ОПК-2. | ОПК-2.3.1; |
| 1,3 | Тема 1.3 Решение систем линейных уравнений. (Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.) | ОПК-2. | ОПК-2.3.1; |
| 1,4 | Тема 1.4 Контрольная работа по темам 1.2. Матрицы и определители, 1.3. Решение систем линейных уравнений. | ОПК-2. | ОПК-2.У.1; ОПК-2.В.1; |
| 2 | Раздел 2. Основные понятия и методы векторной алгебры | | |
| 2,1 | Тема 2.1 Вектор. Линейные действия с векторами. Базис и размерность векторного пространства. Координаты вектора. | ОПК-2. | ОПК-2.3.1; |
| 2,2 | Тема 2.2 Декартов прямоугольный базис. Действия с векторами в координатах. Декартова система координат. Координаты точки. | ОПК-2. | ОПК-2.3.1; |
| 2,3 | Тема 2.3 Скалярное произведение векторов (определение, свойства, правило вычисления в декартовом базисе и основные приложения). | ОПК-2. | ОПК-2.3.1; |
| 2,4 | Тема 2.4 Векторное произведение векторов (определение, свойства, правило вычисления в декартовом базисе и основные приложения). | ОПК-2. | ОПК-2.3.1; |
| 2,5 | Тема 2.5 Смешанное произведение векторов (определение, свойства, правило вычисления в декартовом базисе и основные приложения). | ОПК-2. | ОПК-2.3.1; |
| 3 | Раздел 3. Основные понятия и методы аналитической геометрии | | |
| 3,1 | Тема 3.1 Аналитическая геометрия на плоскости. (Уравнение линии на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости.) | ОПК-2. | ОПК-2.3.1; |
| 3,1 | Тема 3.1 Аналитическая геометрия на плоскости. (Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.) | ОПК-2. | ОПК-2.3.1; |
| 3,1 | Тема 3.1 Аналитическая геометрия на плоскости. (Кривые второго порядка на плоскости. Типы кривых. Эллипс. Гипербола. Парабола.) | ОПК-2. | ОПК-2.3.1; |
| 3,1 | Тема 3.1 Аналитическая геометрия на плоскости. (Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.) | ОПК-2. | ОПК-2.3.1; |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3,2 | Тема 3.2 Аналитическая геометрия в пространстве. (Уравнение плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.1; |
| 3,2 | Тема 3.2 Аналитическая геометрия в пространстве. (Различные виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых, прямых и плоскостей.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.1; |
| 3,2 | Тема 3.2 Аналитическая геометрия в пространстве. (Поверхности второго порядка.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.1; ОПК-2.У.1; ОПК-2.В.1; |
| 4 | Раздел 4. Основные понятия и методы математического анализа. | | |
| 4,1 | Тема 4.1 Предел и непрерывность функции одной переменной (ф.о.п.). (Понятие предела ф.о.п.  Основные теоремы о пределах.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,1 | Тема 4.1 Предел и непрерывность функции одной переменной (ф.о.п.). (Правила раскрытия некоторых неопределенностей.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,1 | Тема 4.1 Предел и непрерывность функции одной переменной (ф.о.п.). (Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,1 | Тема 4.1 Предел и непрерывность функции одной переменной (ф.о.п.). (Непрерывность ф.о.п. Классификация точек разрыва. Теоремы о непрерывных функциях.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,1 | Тема 4.1 Контрольная работа по теме 4.1 Предел и непрерывность функции одной переменной (ф.о.п.). | ОПК-2. | ОПК-2.У.2; ОПК-2.В.2; |
| 4,2 | Тема 4.2 Дифференциальное исчисление ф.о.п. (Производная ф.о.п.: определение, физический и геометрический смысл.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,2 | Тема 4.2 Дифференциальное исчисление ф.о.п. (Правила дифференцирования ф.о.п. Вывод производных основных элементарных функций.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,2 | Тема 4.2 Дифференциальное исчисление ф.о.п. (Дифференцирование сложной функции.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,2 | Тема 4.2 Дифференциальное исчисление ф.о.п. (Диференциал (определение и геометрический смысл). Основные теоремы о дифференциалах. ) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,2 | Тема 4.2 Дифференциальное исчисление ф.о.п. (Теоремы о дифференцируемых функциях. Производные и дифференциалы высших порядков.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,2 | Тема 4.2 Дифференциальное исчисление ф.о.п. (Применение производных при исследовании функций (интервалы монотонности, точки экстремума, интервалы выпуклости/вогнутости и точки перегиба).) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,2 | Тема 4.2 Дифференциальное исчисление ф.о.п. (Построение графиков функций.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,3 | Тема 4.3 Интегральное исчисление ф.о.п. (Таблица основных неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,3 | Тема 4.3 Интегральное исчисление ф.о.п. (Понятие первообразной. Неопределенный интеграл: определение и свойства. ) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,3 | Тема 4.3 Интегральное исчисление ф.о.п. (Инвариантность формулы интегрирования. Метод интегрирования подстановкой.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,3 | Тема 4.3 Интегральное исчисление ф.о.п. (Метод интегрирования по частям.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,3 | Тема 4.3 Интегральное исчисление ф.о.п. (Определенный интеграл (определение и геометрический смысл). Свойства определенного интеграла.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,3 | Тема 4.3 Интегральное исчисление ф.о.п. (Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Метод интегрирования по частям для определенного интеграла.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,3 | Тема 4.3 Интегральное исчисление ф.о.п. (Применение определенного интеграла для вычисления площади плоской фигуры.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,3 | Тема 4.3 Интегральное исчисление ф.о.п. (Несобственные интегралы.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4,4 | Тема 4.4 Дифференциальное исчисление функции многих переменных. (Понятие функции нескольких переменных. Основные определения. Предел функции. Непрерывность.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,4 | Тема 4.4 Дифференциальное исчисление функции многих переменных. (Частные производные первого порядка.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,4 | Тема 4.4 Дифференциальное исчисление функции многих переменных. (Градиент, производная по направлению. Полное приращение и полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,4 | Тема 4.4 Дифференциальное исчисление функции многих переменных. (Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,4 | Тема 4.4 Контрольная работа по теме 4.4 Дифференциальное исчисление функции многих переменных. | ОПК-2. | ОПК-2.У.2; ОПК-2.В.2; |
| 4,5 | Тема 4.5 Интегральное исчисление функции многих переменных. (Двойной интеграл. Определение. Свойства двойного интеграла.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,5 | Тема 4.5 Интегральное исчисление функции многих переменных. (Вычисление двойного интеграла.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,5 | Тема 4.5 Интегральное исчисление функции многих переменных. (Геометрический смысл двойного интеграла.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,5 | Тема 4.5 Интегральное исчисление функции многих переменных.(Тройной интеграл. Свойства тройного интеграла.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,5 | Тема 4.5 Интегральное исчисление функции многих переменных. (Вычисление тройного интеграла и его приложения.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,5 | Тема 4.5 Интегральное исчисление функции многих переменных. (Криволинейные интегралы первого рода: определение, свойства и правила вычисления.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,5 | Тема 4.5 Интегральное исчисление функции многих переменных. (Криволинейные интегралы второго рода: определение, свойства и правила вычисления.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 4,5 | Тема 4.5 Контрольная работа по теме 4.5 Интегральное исчисление функции многих переменных. | ОПК-2. | ОПК-2.У.2; ОПК-2.В.2; |
| 5 | Раздел 5 Диффренциальные уравнения | | |
| 5,1 | Тема 5.1 Обыкновнные дифференциальные уравнения первого порядка. (Основные определения. Уравнения с разделенными переменными.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 5,1 | Тема 5.1 Обыкновнные дифференциальные уравнения первого порядка. (Уравнения с разделяющимися переменными.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 5,1 | Тема 5.1 Обыкновнные дифференциальные уравнения первого порядка. (Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 5,2 | Тема 5.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. (Основные определения. Задача Коши.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 5,2 | Тема 5.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. (Уравнения. допускающие понижение порядка.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 5,2 | Тема 5.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. (Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ). Свойства решений ЛОДУ.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 5,2 | Тема 5.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. (Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 5,2 | Тема 5.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. (Линейные неоднородные уравнения (ЛНДУ). Теорема о структуре решения ЛНДУ. | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5,2 | Тема 5.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. (Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.2; |
| 6 | Раздел 6. Ряды. | | |
| 6,1 | Тема 6.1 Числовые ряды. (Основные определения. Свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.3; |
| 6,1 | Тема 6,1 Числовые ряды. (Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.3; |
| 6,1 | Тема 6.1 Числовые ряды. (Знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.3; |
| 6,2 | Тема 6.2 Функциональные ряды. (Основные определения. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. Свойства степенных рядов.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.3; |
| 6,2 | Тема 6.2 Функциональные ряды. (Разложение функций в степенные ряды. Некоторые приложения степенных рядов.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.3; |
| 6,2 | Тема 6.2 Функциональные ряды. (Периодические функции и процессы. Тригонометрический ряд Фурье.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.3; |
| 6,2 | Тема 6.2 Функциональные ряды. (Разложение в ряд Фурье 2П-периодических функций.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.3; |
| 6,3 | Тема 6.3 Контрольная работа по разделу 6. Ряды | ОПК-2. | ОПК-2.У.3; ОПК-2.В.3; |
| 7 | Раздел 7. Основные понятия и методы теории вероятностей | | |
| 7,1 | Тема 7.1 Комбинаторика. | ОПК-2. | ОПК-2.З.3; |
| 7,2 | Тема 7.2 Алгебра событий. | ОПК-2. | ОПК-2.З.3; |
| 7,3 | Тема 7.3 Вероятность. Основные теоремы о вероятностях. (Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.3; |
| 7,3 | Тема 7.3 Вероятность. Основные теоремы о вероятностях. (Условная вероятность. Вероятность произведения событий. Независимые события. Вероятность суммы событий.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.3; |
| 7,3 | Тема 7.3 Вероятность. Основные теоремы о вероятностях. (Формула полной вероятности. Формула Байеса.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.3; |
| 7,3 | Тема 7.3 Вероятность. Основные теоремы о вероятностях. (Независимые испытания. Формула Бернулли.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.3; |
| 7,4 | Тема 7.4 Случайные величины и законы их распределения. (Понятие случайной величины. Закон распределения случайной величины. Ряд распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и ее свойства.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.3; |
| 7,4 | Тема 7.4 Случайные величины и законы их распределения. (Плотность распределения случайной величины и ее свойства.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.3; |
| 7,4 | Тема 7.4 Случайные величины и законы их распределения. (Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.3; |
| 7,4 | Тема 7.4 Случайные величины и законы их распределения. (Некоторые законы распределения случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение.) | ОПК-2. | ОПК-2.З.3; |
| 7,5 | Тема 7.5 Некоторые понятия математической статистики. | ОПК-2. | ОПК-2.З.3; |
| 7,6 | Тема 7.6 Контрольная работа по разделу 7. Основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики. | ОПК-2. | ОПК-2.У.3; ОПК-2.В.3; |

## 5. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

| № п/п | компетенции | Индикатор достижения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Знать | Уметь | Владеть |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности | ОПК-2.З.1 основные понятия и методы линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии | ОПК-2.У.1 применять методы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии при решении профессиональных задач | ОПК-2.В.1 методами решения типовых задач линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии |
| 2 | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности | ОПК-2.З.2 основные понятия и методы математического анализа, основные понятия и методы теории дифференциальных уравнений | ОПК-2.У.2 применяттть методы математического анализа и теории дифференциальных уравнений в профессиональной деятельности | ОПК-2.В.2 методами решения дифференциальных уравнений и типовых задач математического анализа |
| 3 | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности | ОПК-2.З.3 основные понятия и методы теории рядов, основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики | ОПК-2.У.3 применять методы теории рядов, теории вероятностей и математической статистики при решении профессиональных задач | ОПК-2.В.3 методами решения типовых задач теории рядов, теории вероятностей и математической статистики |

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих требуемых Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года стандартов компетентности:

| № п/п | Таблица | Функция | Сфера компетентности |
|---|---|---|---|
| 1 | | | |

## 6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

### 6.1 Помещения и оборудование

| № п/п | Вид помещений | Оснащение помещений | № помещений |
|---|---|---|---|
| 1 | Учебные аудитории для проведения учебных занятий | оборудование и технические средства обучения (Парты (50 ед.); Стол аудиторный (2 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (562)) | 562 |
| 2 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся | компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета | 462 |

### 6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| 1 | Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно)) |
| 2 | Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно)) |

### 6.3 Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

| № п/п | Наименование источника | Год издания | Ресурс | Количество экземпляров |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ.по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf | 2 018 | Электронный ресурс | 0 |
| 2 | Белых, В.Н.;Высшая математика;задания и метод.указания к решению задач для студ.техн.спец.заочн.обучения ВГАВТ;Белых, В.Н.Веричев, Н.Н.Щепин, А.Н.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ; | 2 000 | Текст | 1 |
| 3 | Белых, В.Н.;Основные понятия из интегрального исчисления, теории рядов и дифференциальных уравнений;метод.указания для студ.заочн.обучения экон.спец.0604; 0605; 0608; 0611;Белых, В.Н.Веричев, Н.Н.Сенниковский, Я.Н.Щепин, А.Н.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ; | 2 001 | Текст | 1 |
| 4 | Урусова, Н.А.;Теория вероятностей;контр.задания для студ.заочн.отд.юрид.спец.;Урусова, Н.А.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ; | 2 006 | Текст | 11 |
| 5 | Белых, В.Н.;Математика;конспект лекций по дисц."Математика" для студ.очн.обучения по спец.0604,0605,0608,0611;Белых, В.Н.Украинский, Б.С.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ; | 2 003 | Текст | 308 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | Белых, В.Н.;Примерный курс лекций по математике;конспект лекций для студ.очн.обучения техн.спец.;Белых, В.Н.Сенниковский, Я.Н.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ; | 2 004 | Текст | 463 |
| 7 | Белых, В.Н.;Функции нескольких переменных:расчетно-графическая работа;метод.указания и задания для студ.очн.обучения всех спец.;Белых, В.Н.Дунцева, Е.А.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ; | 2 004 | Текст | 211 |
| 8 | Белых, В.Н.;Конспекты лекций по математике;метод.указания для студ.очн.обучения экон.спец.;Белых, В.Н.Украинский, Б.С.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ; | 2 004 | Текст | 296 |
| 9 | Письменный, Д.Т.;Конспект лекций по высшей математике;тридцать шесть лекций;Письменный, Д.Т.-М.,Айрис-пресс; <null> ; | 2 003 | Текст | 68 |
| 10 | Белых, В.Н.;Примерный курс лекций по математике;для студ.очн.и заочн.обучения всех спец.и направлений подготовки;Белых, В.Н.Сенниковский, Я.Н.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/ | 2 017 | Электронный ресурс | 0 |
| 11 | Белых, В.Н.;Примерный курс лекций по математике;конспект лекций для студ.техн.спец.очн.и заоч.обучения;Белых, В.Н.Сенниковский, Я.Н.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ; | 2 019 | Текст | 50 |
| 12 | Белых, В.Н.;Примерный курс лекций по математике;конспект лекций для студентов технических специальностей очного и заочного обучения;Белых, В.Н.Сенниковский, Я.Н.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/ | 2 019 | Электронный ресурс | 0 |
| 13 | Мордвинкина, И.А.;Рекомендации к индивидуальным заданиям по математике;учебно-методическое пособие для студентов: [ по техническим и экономическим направлениям подготовки];Мордвинкина, И.А.Шестерикова, Н.В.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/ | 2 022 | Электронный ресурс | 0 |
| 14 | Белых, В.Н.;Математическое моделирование систем и процессов;методическое пособие для студентов 3 курса: [по направлениям подготовки 25.05.03, 10.05.03];Белых, В.Н.Евтушенко, А.А.Киняпина, М.С.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ; | 2 021 | Текст | 50 |

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.
Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно- телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: http://www.eios.vsuwt.ru/.

### 6.4 Современные профессиональные базы данных

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| 1 | Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312 |
| 2 | Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbsd.gks.ru/ |

### 6.5 Информационные справочные системы

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| 1 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.) |
| 2 | Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный) |
| 3 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.) |
| 4 | Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный) |

## 7. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к программе.

| № п/п | Индикатор достижения компетенций | Сфера компетентности (МК ПДНВ) | Контролируемые разделы (темы) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения | | Процедура оценивания | Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Вид контроля | Форма контроля | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | | | | не зачтено | зачтено | | |
| 1 | ОПК-2.В.1 | | 1.1 | Текущий контроль | Расчетно-графическая работа | Работа выполняется дома. Количество вариантов - 30 | РГР выполнена не полностью, допущены грубые ошибки, большинство предусмотренных заданий не выполнены либо выполнены с грубыми ошибками | РГР выполнена большей частью, но допущены ошибки в расчетах и чертежах (графиках); необходимые умения и практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки; оформление РГР с нарушением установленных требований | РГР в целом выполнена, но допущены неточности в расчетах и чертежах (графиках), теоретическое содержание освоено; необходимые умения и практические навыки работы в основном сформированы, все предусмотренные задания выполнены с отдельными неточностями, оформление РГР согласно установленным требованиям. | РГР выполнена в полном объеме; без ошибок в расчетах и чертежах (графиках), теоретическое содержание освоено полностью, без пробелов, системно и глубоко; необходимые умения и практические навыки сформированы, все задания выполнены безупречно, оформление РГР согласно установленным требованиям. |
| 2 | ОПК-2.В.1 | | 1.2,1.3 | Текущий контроль | Контрольная работа | Длительность работы - 90 мин. Количество вариантов - 2 | Работа не выполнена или сделана не по заданному варианту, объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования. | Даны ответы на задания контрольной работы без обоснования шагов решения, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками. | Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании. | Работа выполнена полностью, ответ на вопрос задачи дан правильный, объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1 | | 2,3 | Текущий контроль | Расчетно-графическая работа | Работа выполняется дома. Количество вариантов - 30 | РГР выполнена не полностью, допущены грубые ошибки, большинство предусмотренных заданий не выполнены либо выполнены с грубыми ошибками | РГР выполнена большей частью, но допущены ошибки в расчетах и чертежах (графиках); необходимые умения и практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки; оформление РГР с нарушением установленных требований | РГР в целом выполнена, но допущены неточности в расчетах и чертежах (графиках), теоретическое содержание освоено; необходимые умения и практические навыки работы в основном сформированы, все предусмотренные задания выполнены с отдельными неточностями, оформление РГР согласно установленным требованиям. | РГР выполнена в полном объеме; без ошибок в расчетах и чертежах (графиках), теоретическое содержание освоено полностью, без пробелов, системно и глубоко; необходимые умения и практические навыки сформированы, все задания выполнены безупречно, оформление РГР согласно установленным требованиям. |
| 4 | ОПК-2.3.1, ОПК-2.В.1 | | 1,2,3 | Промежуточная аттестация | Экзамен | Количество билетов - 20. | Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов | Знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета; нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала | Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета | Знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; обучающийся свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; обучающийся демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию |
| 5 | ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1 | | 1,2,3 | Промежуточная аттестация | Итоговый тест | 10 вопросов, время выполнения 30-40 минут. | 0-49% правильных ответов | 50-69% правильных ответов | 70-89% правильных ответов | 90-100% правильных ответов |
| 6 | ОПК-2.В.2 | | 4.1 | Текущий контроль | Контрольная работа | Длительность работы - 90 мин. Количество вариантов - 2. | Работа не выполнена или сделана не по заданному варианту, объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования. | Даны ответы на задания контрольной работы без обоснования шагов решения, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками. | Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании. | Работа выполнена полностью, ответ на вопрос задачи дан правильный, объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | ОПК-2.У.2 | | 4.2 | Текущий контроль | Расчетно-графическая работа | Работа выполняется дома. Количество вариантов - 30 | РГР выполнена не полностью, допущены грубые ошибки, большинство предусмотренных заданий не выполнены либо выполнены с грубыми ошибками | РГР выполнена большей частью, но допущены ошибки в расчетах и чертежах (графиках); необходимые умения и практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки; оформление РГР с нарушением установленных требований | РГР в целом выполнена, но допущены неточности в расчетах и чертежах (графиках), теоретическое содержание освоено; необходимые умения и практические навыки работы в основном сформированы, все предусмотренные задания выполнены с отдельными неточностями, оформление РГР согласно установленным требованиям. | РГР выполнена в полном объеме; без ошибок в расчетах и чертежах (графиках), теоретическое содержание освоено полностью, без пробелов, системно и глубоко; необходимые умения и практические навыки сформированы, все задания выполнены безупречно, оформление РГР согласно установленным требованиям. |
| 8 | ОПК-2.В.2 | | 4.1,4.2,4.3 | Промежуточная аттестация | Экзамен | Количество билетов - 20. | Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов | Знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета; нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала | Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета | Знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; обучающийся свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; обучающийся демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию |
| 9 | ОПК-2.У.2 | | 4.1,4.2,4.3 | Промежуточная аттестация | Итоговый тест | 10 вопросов, время выполнения 30-40 минут. | 0-49% правильных ответов | 50-69% правильных ответов | 70-89% правильных ответов | 90-100% правильных ответов |
| 10 | ОПК-2.В.2 | | 4.4 | Текущий контроль | Контрольная работа | Длительность работы - 90 мин. Количество вариантов - 2 | Работа не выполнена или сделана не по заданному варианту, объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования. | Даны ответы на задания контрольной работы без обоснования шагов решения, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками. | Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании. | Работа выполнена полностью, ответ на вопрос задачи дан правильный, объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | ОПК-2.3.2 | | 4.5 | Текущий контроль | Контрольная работа | Длительность работы - 90 мин. Количество вариантов - 2 | Работа не выполнена или сделана не по заданному варианту, объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования. | Даны ответы на задания контрольной работы без обоснования шагов решения, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками. | Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании. | Работа выполнена полностью, ответ на вопрос задачи дан правильный, объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями |
| 12 | ОПК-2.У.2 | | 5 | Текущий контроль | Расчетно-графическая работа | Работа выполняется дома. Количество вариантов - 30 | РГР выполнена не полностью, допущены грубые ошибки, большинство предусмотренных заданий не выполнены либо выполнены с грубыми ошибками | РГР выполнена большей частью, но допущены ошибки в расчетах и чертежах (графиках); необходимые умения и практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки; оформление РГР с нарушением установленных требований | РГР в целом выполнена, но допущены неточности в расчетах и чертежах (графиках), теоретическое содержание освоено; необходимые умения и практические навыки работы в основном сформированы, все предусмотренные задания выполнены с отдельными неточностями, оформление РГР согласно установленным требованиям. | РГР выполнена в полном объеме; без ошибок в расчетах и чертежах (графиках), теоретическое содержание освоено полностью, без пробелов, системно и глубоко; необходимые умения и практические навыки сформированы, все задания выполнены безупречно, оформление РГР согласно установленным требованиям. |
| 13 | ОПК-2.3.2 | | 4.4,4.5,5 | Промежуточная аттестация | Дифференцированный зачет | По вопросам. | Обучающийся показывает незнания основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки | Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, допуская при этом большое количество не принципиальных ошибок; знаком с литературой, рекомендованной программой | Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала, без существенных ошибок выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил литературу, рекомендованную в программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий при дополнительных вопросах преподавателя | Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала; усвоил рекомендованную литературу; может объяснить взаимосвязь основных понятий в их значении для последующей профессиональной деятельности |
| 14 | ОПК-2.3.2 | | 4.4,4.5,5 | Промежуточная аттестация | Итоговый тест | 10 вопросов, время выполнения 30-40 минут. | 0-49% правильных ответов | 50-69% правильных ответов | 70-89% правильных ответов | 90-100% правильных ответов |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | ОПК-2.У.3 | | 6 | Текущий контроль | Контрольная работа | Длительность работы - 90 мин. Количество вариантов - 2 | Работа не выполнена или сделана не по заданному варианту, объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования. | Даны ответы на задания контрольной работы без обоснования шагов решения, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками. | Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании. | Работа выполнена полностью, ответ на вопрос задачи дан правильный, объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями |
| 16 | ОПК-2.З.3, ОПК-2.В.3 | | 7 | Текущий контроль | Контрольная работа | Длительность работы - 90 мин. Количество вариантов - 2 | Работа не выполнена или сделана не по заданному варианту, объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования. | Даны ответы на задания контрольной работы без обоснования шагов решения, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками. | Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании. | Работа выполнена полностью, ответ на вопрос задачи дан правильный, объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями |
| 17 | ОПК-2.З.3, ОПК-2.У.3, ОПК-2.В.3 | | 6,7 | Промежуточная аттестация | Экзамен | Количество билетов - 20. | Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов | Знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета; нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала | Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета | Знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; обучающийся свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; обучающийся демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию |
| 18 | ОПК-2.З.3, ОПК-2.У.3, ОПК-2.В.3 | | 6,7 | Промежуточная аттестация | Итоговый тест | 10 вопросов, время выполнения 30-40 минут. | 0-49% правильных ответов | 50-69% правильных ответов | 70-89% правильных ответов | 90-100% правильных ответов |

**8. Разработчики:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Доцент | Кафедра математики | Кащеева О. Н. |
| *(ученая степень)* | *(занимаемая должность)* | *(место работы)* | *(ФИО)* |

# Расчетно-графическая работа

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК):

ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности.

ОПК-2.В.1 владеть методами решения типовых задач линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии.

| Наименование раздела (темы) | Темы РГР (перечень заданий, задач) |
|---|---|
| Тема 1.1 Комплексные числа. Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме. | Задания (задачи)<br>1. Вычислить.<br>2. Записать комплексные числа в тригонометрической форме.<br>3. Вычислить.<br>4. Решить уравнение. |

## ВАРИАНТ № 1

1. Вычислить:
   *a*) $(-2+3i)(4-i)$;
   *b*) $\dfrac{-3-4i}{-2+i}$; *c*) $\dfrac{1}{-2+3i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $-1$; *b*) $i$.
3. Найти $z^{12}$, $\sqrt[4]{z}$, если $z=\sqrt{3}+i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $x^4-3x^2-4=0$;
   *b*) $x^4+2x^2+2=0$.

## ВАРИАНТ № 2

1. Вычислить:
   *a*) $(-1+4i)(2+i)$;
   *b*) $\dfrac{1-3i}{2-3i}$; *c*) $\dfrac{1}{1-5i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) 2; *b*) $-2i$.
3. Найти $z^9$, $\sqrt[3]{z}$, если $z=1+i\sqrt{3}$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $4x^4-35x^2-9=0$;
   *b*) $x^4-x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 3

1. Вычислить:
   *a*) $(-3+2i)(1-2i)$;
   *b*) $\dfrac{7-2i}{4+3i}$; *c*) $\dfrac{1}{-3+4i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $-3$; *b*) $3i$.
3. Найти $z^6$, $\sqrt[4]{z}$, если $z=1-i\sqrt{3}$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $x^4+10x^2+9=0$;
   *b*) $2x^4-2x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 4

1. Вычислить:
   *a*) $(3-i)(1-4i)$;
   *b*) $\dfrac{2+5i}{1-i}$; *c*) $\dfrac{1}{-3-2i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) 4; *b*) $-4i$.
3. Найти $z^{12}$, $\sqrt[3]{z}$, если $z=-1+i\sqrt{3}$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $9x^4+5x^2-4=0$;
   *b*) $x^4+2x^2+4=0$.

## ВАРИАНТ № 5

1. Вычислить:
   *a*) $(6+i)(1+2i)$;
   *b*) $\dfrac{5-7i}{1+i}$; *c*) $\dfrac{1}{4-3i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $-5$; *b*) $5i$.
3. Найти $z^9$, $\sqrt[4]{z}$, если $z=\sqrt{3}-i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $4x^4+5x^2-9=0$;
   *b*) $4x^4-2x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 6

1. Вычислить:
   *a*) $(-3+2i)(2-i)$;
   *b*) $\dfrac{3-i}{5+2i}$; *c*) $\dfrac{1}{6+i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) 6; *b*) $-6i$.
3. Найти $z^6$, $\sqrt[3]{z}$, если $z=-1-i\sqrt{3}$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $x^4+5x^2+4=0$;
   *b*) $2x^4+2x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 7

1. Вычислить:
   *a*) $(6-i)(2-3i)$;
   *b*) $\dfrac{1-5i}{2+6i}$; *c*) $\dfrac{1}{6-i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $-7$; *b*) $7i$.
3. Найти $z^{12}$, $\sqrt[4]{z}$, если $z=-\sqrt{3}-i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $x^4+5x^2-36=0$;
   *b*) $4x^4+2x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 8

1. Вычислить:
   *a*) $(4+i)(3-2i)$;
   *b*) $\dfrac{7+i}{3-2i}$; *c*) $\dfrac{1}{2+5i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $8$; *b*) $-8i$.
3. Найти $z^9$, $\sqrt[3]{z}$, если $z=-\sqrt{3}+i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $x^4-3x^2-4=0$;
   *b*) $x^4+2x^2+2=0$.

## ВАРИАНТ № 9

1. Вычислить:
   *a*) $(-5+2i)(3-i)$;
   *b*) $\dfrac{1+4i}{3+2i}$; *c*) $\dfrac{1}{-5+2i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $-9$; *b*) $9i$.
3. Найти $z^6$, $\sqrt[4]{z}$, если $z=2\sqrt{3}+2i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $4x^4-35x^2-9=0$;
   *b*) $x^4-x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 10

1. Вычислить:
   *a*) $(1+3i)(2-i)$;
   *b*) $\dfrac{-1+5i}{3+i}$; *c*) $\dfrac{1}{1-7i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $-10$; *b*) $10i$.
3. Найти $z^{12}$, $\sqrt[3]{z}$, если $z=\dfrac{1}{2}-\dfrac{\sqrt{3}}{2}i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $x^4+10x^2+9=0$;
   *b*) $2x^4-2x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 11

1. Вычислить:
   *a*) $(-2+4i)(3+i)$;
   *b*) $\dfrac{1-4i}{5-i}$; *c*) $\dfrac{1}{4+3i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $1$; *b*) $-i$.
3. Найти $z^9$, $\sqrt[4]{z}$, если $z=2+2i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $9x^4+5x^2-4=0$;
   *b*) $x^4+2x^2+4=0$.

## ВАРИАНТ № 12

1. Вычислить:
   *a*) $(1-5i)(2+6i)$;
   *b*) $\dfrac{6-i}{2-3i}$; *c*) $\dfrac{1}{1+5i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $-2$; *b*) $2i$.
3. Найти $z^{12}$, $\sqrt[3]{z}$, если $z=2-2i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $4x^4+5x^2-9=0$;
   *b*) $4x^4-2x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 13

1. Вычислить:
   *a*) $(-3+2i)(1-2i)$;
   *b*) $\dfrac{7-2i}{4+3i}$; *c*) $\dfrac{1}{-3+2i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $3$; *b*) $-3i$.
3. Найти $z^8$, $\sqrt[4]{z}$, если $z=-1-i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $x^4+5x^2+4=0$;
   *b*) $2x^4+2x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 14

1. Вычислить:
   *a*) $(-1-4i)(3+2i)$;
   *b*) $\dfrac{5+2i}{3-i}$; *c*) $\dfrac{1}{1+4i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $-4$; *b*) $4i$.
3. Найти $z^6$, $\sqrt[3]{z}$, если $z=1-i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $x^4+5x^2-36=0$;
   *b*) $4x^4+2x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 15

1. Вычислить:
   *a*) $(-3+4i)(2+i)$;
   *b*) $\dfrac{2+3i}{4+i}$; *c*) $\dfrac{1}{-6+i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $5$; *b*) $-5i$.
3. Найти $z^{12}$, $\sqrt[4]{z}$, если $z=\sqrt{2}+i\sqrt{2}$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $x^4-3x^2-4=0$;
   *b*) $x^4+2x^2+2=0$.

## ВАРИАНТ № 16

1. Вычислить:
   *a*) $(-3-4i)(-2+i)$;
   *b*) $\dfrac{-2+3i}{4-i}$; *c*) $\dfrac{1}{3+4i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $-6$; *b*) $6i$.
3. Найти $z^8$, $\sqrt[3]{z}$, если $z=3-3i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $4x^4-35x^2-9=0$;
   *b*) $x^4-x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 17

1. Вычислить:
   *a*) $(6-i)(2-3i)$;
   *b*) $\dfrac{1-5i}{2+6i}$; *c*) $\dfrac{1}{6-2i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $7$; *b*) $-7i$.
3. Найти $z^6$, $\sqrt[4]{z}$, если $z=-3-3i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $x^4+10x^2+9=0$;
   *b*) $2x^4-2x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 18

1. Вычислить:
   *a*) $(3+i)(7-2i)$;
   *b*) $\dfrac{-1+2i}{5+i}$; *c*) $\dfrac{1}{4+7i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $-8$; *b*) $8i$.
3. Найти $z^{12}$, $\sqrt[3]{z}$, если $z=4+4i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $9x^4+5x^2-4=0$;
   *b*) $x^4+2x^2+4=0$.

## ВАРИАНТ № 19

1. Вычислить:
   *a*) $(-2+3i)(5+i)$;
   *b*) $\dfrac{1-i}{7-2i}$; *c*) $\dfrac{1}{5-i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $9$; *b*) $-9i$.
3. Найти $z^8$, $\sqrt[4]{z}$, если $z=-4-4i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $4x^4+5x^2-9=0$;
   *b*) $4x^4-2x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 20

1. Вычислить:
   *a*) $(5-4i)(3+2i)$;
   *b*) $\dfrac{2+5i}{3+4i}$; *c*) $\dfrac{1}{5-4i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $-10$; *b*) $10i$.
3. Найти $z^6$, $\sqrt[3]{z}$, если $z=-\sqrt{2}+i\sqrt{2}$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $x^4+5x^2+4=0$;
   *b*) $2x^4+2x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 21

1. Вычислить:
   *a*) $(5+i)(-1+2i)$;
   *b*) $\dfrac{7-2i}{1+3i}$; *c*) $\dfrac{1}{4+3i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $-1$; *b*) $i$.
3. Найти $z^{12}$, $\sqrt[4]{z}$, если $z=\sqrt{3}+i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $x^4+5x^2-36=0$;
   *b*) $4x^4+2x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 22

1. Вычислить:
   *a*) $(1+3i)(-8+i)$;
   *b*) $\dfrac{7-2i}{1+i}$; *c*) $\dfrac{1}{5+4i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $2$; *b*) $-2i$.
3. Найти $z^9$, $\sqrt[3]{z}$, если $z=1+i\sqrt{3}$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $x^4-3x^2-4=0$;
   *b*) $x^4+2x^2+2=0$.

## ВАРИАНТ № 23

1. Вычислить:
   *a*) $(7-i)(3+2i)$;
   *b*) $\dfrac{-4-i}{2+5i}$; *c*) $\dfrac{1}{-5+i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $-3$; *b*) $3i$.
3. Найти $z^6$, $\sqrt[4]{z}$, если $z=1-i\sqrt{3}$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $4x^4-35x^2-9=0$;
   *b*) $x^4-x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 24

1. Вычислить:
   *a*) $(3+i)(7-2i)$;
   *b*) $\dfrac{2+i}{3-4i}$; *c*) $\dfrac{1}{8+i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $4$; *b*) $-4i$.
3. Найти $z^{12}$, $\sqrt[3]{z}$, если $z=-1+i\sqrt{3}$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $x^4+10x^2+9=0$;
   *b*) $2x^4-2x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 25

1. Вычислить:
   *a*) $(1+9i)(3-2i)$;
   *b*) $\dfrac{5+i}{2-3i}$; *c*) $\dfrac{1}{6+5i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $-5$; *b*) $5i$.
3. Найти $z^9$, $\sqrt[4]{z}$, если $z=\sqrt{3}-i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $9x^4+5x^2-4=0$;
   *b*) $x^4+2x^2+4=0$.

## ВАРИАНТ № 26

1. Вычислить:
   *a*) $(2-3i)(-1-8i)$;
   *b*) $\dfrac{1+2i}{7-i}$; *c*) $\dfrac{1}{11+i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $6$; *b*) $-6i$.
3. Найти $z^6$, $\sqrt[3]{z}$, если $z=-1-i\sqrt{3}$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $4x^4+5x^2-9=0$;
   *b*) $4x^4-2x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 27

1. Вычислить:
   *a*) $(5+4i)(2-i)$;
   *b*) $\dfrac{3-i}{2+5i}$; *c*) $\dfrac{1}{-8+i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $-7$; *b*) $7i$.
3. Найти $z^{12}$, $\sqrt[4]{z}$, если $z=-\sqrt{3}-i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $x^4+5x^2+4=0$;
   *b*) $2x^4+2x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 28

1. Вычислить:
   *a*) $(2+5i)(-1+2i)$;
   *b*) $\dfrac{3-2i}{7+i}$; *c*) $\dfrac{1}{-1+11i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $8$; *b*) $-8i$.
3. Найти $z^9$, $\sqrt[3]{z}$, если $z=-\sqrt{3}+i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $x^4+5x^2-36=0$;
   *b*) $4x^4+2x^2+1=0$.

## ВАРИАНТ № 29

1. Вычислить:
   *a*) $(-1-8i)(3+2i)$;
   *b*) $\dfrac{4+i}{2-5i}$; *c*) $\dfrac{1}{7-i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $-9$; *b*) $9i$.
3. Найти $z^6$, $\sqrt[4]{z}$, если $z=2\sqrt{3}+2i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $x^4-3x^2-4=0$;
   *b*) $x^4+2x^2+2=0$.

## ВАРИАНТ № 30

1. Вычислить:
   *a*) $(2+4i)(7-i)$;
   *b*) $\dfrac{2+i}{8-i}$; *c*) $\dfrac{1}{-3+4i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: *a*) $-10$; *b*) $10i$.
3. Найти $z^{12}$, $\sqrt[3]{z}$, если $z=\dfrac{1}{2}-\dfrac{\sqrt{3}}{2}i$.
4. Решить уравнение:
   *a*) $4x^4-35x^2-9=0$;
   *b*) $x^4-x^2+1=0$.

**Контрольная работа**

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК):

ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности.

ОПК-2.В.1 владеть методами решения типовых задач линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии.

| Наименование раздела (темы) | Контрольная (проверочная) работа |
|---|---|
| Тема 1.2 Матрицы и определители. | **Вариант 1**<br>1. Найдите произведение матриц.<br>**Вариант 2**<br>1. Найдите произведение матриц. |
| Тема 1.3 Решение систем линейных уравнений. | **Вариант 1**<br>2-3. Решите систему линейных уравнений.<br>**Вариант 2**<br>2-3. Решите систему линейных уравнений. |

Вариант 1

1. $A=\begin{pmatrix}-1 & 2\\ 3 & 4\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}1 & 0 & 4\\ -1 & 2 & 3\end{pmatrix}$, $A^2=?$, $B\cdot B^t=?$

2. $\begin{cases}x_1 + x_3 = 1\\ 2x_1 - x_3 = -1\\ 3x_1 + x_2 = 0\end{cases}$ 3. $\begin{cases}x_1 - 2x_2 = -1\\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -1\\ 3x_1 - 4x_2 - 2x_3 = 1\end{cases}$

4. $\begin{cases}x_1 + 4x_2 - x_3 - 4x_4 = 9\\ 4x_1 - x_2 - 4x_3 + x_4 = 2\\ 7x_1 - 6x_2 - 7x_3 + 6x_4 = -5\end{cases}$

Вариант 2

1. $A=\begin{pmatrix}3 & -1\\ 2 & 6\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}3 & 0\\ -1 & 4\\ -2 & 5\end{pmatrix}$, $A^2=?$, $B^t\cdot B=?$

2. $\begin{cases}2x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 6\\ x_1 - x_2 - x_3 = 1\\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 8\end{cases}$ 3. $\begin{cases}x_1 + x_2 + 3x_3 = 3\\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = -5\\ 3x_1 + 5x_2 - 11x_3 = 10\end{cases}$

4. $\begin{cases}x_1 + 3x_2 - x_3 - 3x_4 = 7\\ 3x_1 - 2x_2 - 3x_3 + 2x_4 = -1\\ 5x_1 - 7x_2 - 5x_3 + 7x_4 = -9\end{cases}$

# Расчетно-графическая работа

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК):

ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности.

ОПК-2.З.1 знать основные понятия и методы линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии.

ОПК-2.У.1 применять методы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии при решении профессиональных задач.

| Наименование раздела (темы) | Темы РГР (перечень заданий, задач) |
|---|---|
| Раздел 2. Основные понятия и методы векторной алгебры. | Задания (задачи)<br>I. Расчет треугольника.<br>II. Расчет пирамиды. |
| Раздел 3. Основные понятия и методы аналитической геометрии. | Задания (задачи)<br>I. Расчет треугольника.<br>II. Расчет пирамиды.<br>III. Постройте кривую второго порядка, приведя ее уравнение к каноническому виду. |

I. Даны координаты вершин треугольника ABC. Найти:

1. а) координаты и длину вектора $\overrightarrow{AC}$ и медианы $\overrightarrow{AM}$;
   б) косинус угла A;
   в) проекцию вектора $\overrightarrow{AB}$ на вектор $\overrightarrow{AC}$;
   г) площадь треугольника ABC;
2. а) уравнение стороны AC;
   б) уравнение медианы AM;
   в) уравнение высоты BH и ее длину;
   г) уравнение прямой, проходящей через вершину B параллельно AC.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4. | $A(4, 0)$, | $B(7, 4)$, | $C(16, -5)$ |
| 5. | $A(5, 0)$, | $B(8, 4)$, | $C(17, -5)$ |
| 6. | $A(-1, 0)$, | $B(-4, 4)$, | $C(-13, -5)$ |
| 7. | $A(-2, 0)$, | $B(-5, 4)$, | $C(-14, -5)$ |
| 8. | $A(-3, 0)$, | $B(-6, 4)$, | $C(-15, -5)$ |
| 9. | $A(-4, 0)$, | $B(-7, 4)$, | $C(-16, -5)$ |
| 10. | $A(-5, 0)$, | $B(-8, 4)$, | $C(-17, -5)$ |
| 11. | $A(1, 0)$, | $B(4, -4)$, | $C(13, 5)$ |
| 12. | $A(2, 0)$, | $B(5, -4)$, | $C(14, 5)$ |
| 13. | $A(3, 0)$, | $B(6, -4)$, | $C(15, 5)$ |
| 14. | $A(4, 0)$, | $B(7, -4)$, | $C(16, 5)$ |
| 15. | $A(5, 0)$, | $B(8, -4)$, | $C(17, 5)$ |
| 16. | $A(-1, 0)$, | $B(-4, -4)$, | $C(-13, 5)$ |
| 17. | $A(-2, 0)$, | $B(-5, -4)$, | $C(-14, 5)$ |
| 18. | $A(-3, 0)$, | $B(-6, -4)$, | $C(-15, 5)$ |

| | |
|---|---|
| 19. | *A(–4, 0), B(–7, –4), C(–16, 5)* |
| 20. | *A(–5, 0), B(–8, –4), C(–17, 5)* |
| 21. | *A(1, 1), B(4, 5), C(13, –4)* |
| 22. | *A(2, 1), B(5, 5), C(4, –4)* |
| 23. | *A(3, 1), B(6, 5), C(5, –4)* |
| 24. | *A(4, 1), B(7, 5), C(6, –4)* |
| 25. | *A(5, 1), B(8, 5), C(17, –4)* |
| 26. | *A(6, 1), B(8, 5), C(7, 1)* |
| 27. | *A(7, 1), B(8, 6), C(17, –1)* |
| 28. | *A(8, 1), B(8, 7), C(7, 0)* |
| 29. | *A(9, 1), B(8, 8), C(17, –4)* |
| 30. | *A(–5, 1), B(8, 9), C(7,–0)* |

II. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$. Найти:

1. а) координаты и длины векторов $\overrightarrow{A_1A_2}$ и $\overrightarrow{A_1A_3}$;

   б) площадь основания $A_1A_2A_3$;

   в) объем пирамиды;

2. а) уравнение прямой $A_1A_2$;

   б) уравнение плоскости основания $A_1A_2A_3$;

   в) уравнение высоты $A_4H$, опущенной из вершины $A_4$ на плоскость основания, и ее длину;

   г) написать уравнение плоскости, проходящей через $A_4$ параллельно основанию.

| | |
|---|---|
| 1. | *$A_1$(1, 0, 1), $A_2$(4, 4, 2), $A_3$(13, –5, 0), $A_4$(5, 4, 0)* |
| 2. | *$A_1$(2, 0, 1), $A_2$(5, 4, 2), $A_3$(13, –5, 2), $A_4$(–1,5, 4)* |
| 3. | *$A_1$(3, 0, 1), $A_2$(6, 4, 2), $A_3$(15, –5, 0), $A_4$(0, 4, 0)* |
| 4. | *$A_1$(4, 0, 1), $A_2$(7, 4, 2), $A_3$(3, –5, 10), $A_4$(2, 4, 0)* |
| 5. | *$A_1$(5, 0, 1), $A_2$(8, 4, 2), $A_3$(17, –5, 0), $A_4$(3, 4, 0)* |
| 6. | *$A_1$(–1, 0, 2), $A_2$(–4, 4, 3), $A_3$(3, –5, –1), $A_4$(5, 4, 2)* |
| 7. | *$A_1$(–2, 0, 2), $A_2$(–4, 0, 3), $A_3$(14, 5, –1), $A_4$(0, 4, 2)* |
| 8. | *$A_1$(–3, 0, 2), $A_2$(–6, 4, 3), $A_3$(–15, –5, –1), $A_4$(5, 0, 2)* |
| 9. | *$A_1$(–4, 0, 2), $A_2$(–7, 4, 3), $A_3$(–16, –5, –1), $A_4$(0, 1, 2)* |
| 10. | *$A_1$(–5, 0, 2) $A_2$(–8, 4, 3), $A_3$(–7, –5, –1), $A_4$(0, –4, 2)* |
| 11. | *$A_1$(1, 0, 2), $A_2$(4, –4, 3), $A_3$(3, 5, –1), $A_4$(5, –4, –2)* |
| 12. | *$A_1$(2, 0, 2), $A_2$(–5, –4, 3), $A_3$(14, –5, –1), $A_4$(3, 4 ,2)* |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 13. | $A_1(3, 0, 2)$, | $A_2(6, -4, 3)$, | $A_3(15, 3, -1)$, | $A_4(2, -4, 2)$ |
| 14. | $A_1(4, 0, 2)$, | $A_2(7, -4, 3)$, | $A_3(16, 3, -1)$, | $A_4(0, -4, 2)$ |
| 15. | $A_1(5, 0, 2)$, | $A_2(8, -4, 3)$, | $A_3(17, 3, -1)$, | $A_4(2, -4, 5)$ |
| 16. | $A_1(-1, 1, 2)$, | $A_2(-4, -4, 3)$, | $A_3(-13, 3, -1)$, | $A_4(1, -4, 5)$ |
| 17. | $A_1(-2, 1, 2)$, | $A_2(-5, -4, 3)$, | $A_3(-14, 3, -1)$, | $A_4(3, -4, 2)$ |
| 18. | $A_1(-3, 1, 2)$, | $A_2(-6, -4, 3)$, | $A_3(-5, 3, -1)$, | $A_4(2, -3, 2)$ |
| 19. | $A_1(-4, 1, 2)$, | $A_2(-7, -4, 3)$, | $A_3(-16, 3, -1)$, | $A_4(2, -4, 3)$ |
| 20. | $A_1(-5, 1, 2)$, | $A_2(-6, -4, 3)$, | $A_3(-17, 3, -1)$, | $A_4(2, -1, 2)$ |
| 21. | $A_1(1, 1, 2)$, | $A_2(4, -3, 3)$, | $A_3(13, -3, -1)$, | $A_4(6, 1, 2)$ |
| 22. | $A_1(2, 1, 2)$, | $A_2(4, 5, 3)$, | $A_3(4, -3, 1)$, | $A_4(-1, 1, 2)$ |
| 23. | $A_1(3, 1, 2)$, | $A_2(2, -3, 3)$, | $A_3(6, 5, -1)$, | $A_4(-2, 1, 2)$ |
| 24. | $A_1(4, 1, 2)$, | $A_2(4, 7, 3)$, | $A_3(3, -7, -1)$, | $A_4(3, 1, 2)$ |
| 25. | $A_1(5, 1, 2)$, | $A_2(4, 8, 3)$, | $A_3(-2, 3, -1)$, | $A_4(4, 1, -2)$ |
| 26. | $A_1(1, 6, 2)$, | $A_2(2, -3, 1)$, | $A_3(1, 3, -1)$, | $A_4(6, -1, 2)$ |
| 27. | $A_1(7, 1, 2)$, | $A_2(4, -6, 3)$, | $A_3(6, -2, -1)$, | $A_4(0, 1, 2)$ |
| 28. | $A_1(-5, 0, 2)$, | $A_2(9, 4, 0)$, | $A_3(7, 3, -1)$, | $A_4(6, 1, 2)$ |
| 29. | $A_1(9, 2, 2)$, | $A_2(5, -3, 3)$, | $A_3(4, -4, -1)$, | $A_4(-1, 1, 2)$ |
| 30. | $A_1(-5, 3, 2)$, | $A_2(4, 9, 0)$, | $A_3(3, -5, 1)$, | $A_4(0, 1, 2)$ |

III. Построить кривую второго порядка, приведя ее уравнение к каноническому виду.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.<br>a) $x^2-6x-8y=0$<br>b) $x^2-2x-y^2=0$ | 2.<br>a) $x^2-10x+18y=0$<br>b) $x^2-4x-4y^2=0$ | 3.<br>a) $x^2-10x+4y^2-16y=7$<br>b) $y^2+6y+3x=0$ | 4.<br>a) $x^2-8x+4y^2-16y=3$<br>b) $y^2+8y+4x=0$ |
| 5.<br>a) $x^2-10x-25y^2=0$<br>b) $y^2+10y+5x=0$ | 6<br>a) $x^2-12x-36y^2=0$<br>b) $y^2+12y+6x=0.$ | 19.<br>a) $4x^2+24x+y^2-10y=0$<br>b) $9x^2-6x-y=0$ | 20.<br>a) $4x^2-16x+4y=0$<br>b) $16x^2-8y-y^2=0$ |
| 7.<br>a) $x+16y^2-32y=0$<br>b) $x^2-14x-49y^2=0$ | 8.<br>a) $x^2-10x+16y^2-32y=0$<br>b) $x^2-16x-64y=0$ | 21.<br>a) $4x^2-32x-y^2-20y=0$<br>b) $25x-y^2+10y=0$ | 22.<br>a) $4x^2-24x+y^2-20y=-100$<br>b) $x^2+6y+12x=0$ |
| 9.<br>a) $x^2+8x+4y^2-8y=-4$<br>b) $y^2-2y+x=0$ | 10.<br>a) $x^2+10x+9y^2-18y=2$<br>b) $y^2-4y+2x=$ | 23.<br>a) $49x^2-14y-y^2=0$<br>b) $x^2+7y+14x=0$ | 24.<br>a) $64x^2-16y-y^2=2$<br>b) $x^2+8y-16x=0$ |

| | |
|---|---|
| 11.<br>a) $x^2+6x-9y^2=0$<br>b) $y^2-6y+3x=0$ | 12.<br>a) $x^2+8x-16y^2=2$<br>b) $y^2-8y+4x=0$ |
| 13.<br>a) $x^2+20x+4y^2+32y=-64$<br>b) $x^2+10x-5y=0$ | 14.<br>a) $x^2+20x+4y^2+24y=0$<br>b) $x^2+12x-6y=0$ |
| 15.<br>a) $-x^2+6x+16y^2-32y=1$<br>b) $y^2-14y+7x=0$ | 16.<br>a) $x^2+10x+16y^2+32y=23$<br>b) $y^2-16y+8x=0$ |

| | |
|---|---|
| 17.<br>a) $x^2-2y=y^2$<br>b) $x^2+2x+y=6$ | 18.<br>a) $16x^2-8y-y^2=0$<br>b) $x^2+4y-8x=0$ |

| | |
|---|---|
| 25.<br>a) $x^2+6x+8y=0$<br>b) $x^2-y^2+2x=0$ | 26.<br>a) $x^2-6x+8y=0$<br>b) $2x^2-y^2+4x=0$ |
| 27.<br>a) $x^2+8x+8y=0$<br>b) $2x^2-y^2+4x=0$ | 28.<br>a) $x^2-10x-4y^2+8y=7$<br>b) ) $y^2-16y+4x=0$ |
| 29.<br>a) $3x^2+6x-4y^2-8y=-11$<br>b) $-y^2+4x=0$ | 30.<br>a) $x^2+6x-4y^2+8y=3$<br>b) $y^2-6y+3x=0$ |

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Комплексные числа. Сложение комплексных чисел.

2. Найти обратную матрицу $A^{-1}$ для
$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}.$$

3. Векторное произведение векторов.

4. Даны координаты вершин треугольника $A(-2,1)$, $B(-1,-2)$, $C(7,4)$. Найти уравнение и длину высоты $AH$ и медианы $AM$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Комплексные числа. Умножение комплексных чисел.
2. Решить систему уравнений $\begin{cases} x - y = 2; \\ 2x + y = 4; \\ 5x - y = 10. \end{cases}$
3. Смешанное произведение векторов.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(-2, 2)$, $B(-1, -1)$, $C(7, 5)$. Найти уравнение и длину высоты $AH$. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $B$ параллельно прямой $AC$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Комплексные числа. Деление комплексных чисел.
2. $A^t \cdot A = ?\quad A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$.
3. Скалярное произведение векторов.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(-1,1)$, $B(0,-2)$, $C(8,4)$. Найти уравнение и длину высоты $AH$ и медианы $AM$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел.
2. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} 4x - 3y = 1; \\ 3x + 2y = 5. \end{cases}$
3. Векторы. Линейные действия над векторами. Линейная зависимость векторов.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(-1, 2)$, $B(0, -1)$, $C(8, 5)$. Найти уравнение и длину высоты $AH$. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $B$ параллельно прямой $AC$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Умножение комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра.
2. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} x - 3y = 4; \\ 5x + y = 4 \end{cases}$
3. Базис. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатах.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(-2,0)$, $B(-1,-3)$, $C(7,3)$. Найти уравнение и длину высоты $AH$ и медианы $AM$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Матрицы. Сложение и умножение на число.
2. Вычислить $\dfrac{1-i}{(3+2i)^2}$
3. Уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(1,0,1), B(2,2,0), C(1,3,0)$. Найти угол $\angle A$, вектор-медиану $\overline{AM}$ и площадь треугольника.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Матрицы. Умножение матриц.
2. Вычислить $\dfrac{2+3i}{(3-2i)^2}$.
3. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(1,0), B(2,-3), C(4,4)$. Найти угол $\angle A$, вектор-медиану $\overline{AM}$, проекцию вектора $\overline{AC}-2\overline{AB}$ на вектор $\overline{AC}$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Определители. Свойства определителей.
2. Вычислить $\dfrac{2-3i}{(1+2i)^2}$.
3. Уравнение плоскости.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(0,1,2), B(1,3,1), C(0,4,1)$. Найти угол $\angle A$, вектор-медиану $\overline{AM}$ и площадь треугольника.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Решение систем линейных уравнений. Метод Крамера.
2. Вычислить $\dfrac{2+6i}{(1-i)^2}$.
3. Угод между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(0,1), B(1,-2), C(3,5)$. Найти угол $\angle A$, вектор-медиану $\overline{AM}$, проекцию вектора $\overline{AC}-2\overline{AB}$ на вектор $\overline{AC}$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.
2. Вычислить $\dfrac{3-4i}{(1+i)^2}$.
3. Уравнение прямой на плоскости.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(2,-1,0), B(3,1,-1), C(2,2,-1)$. Найти угол $\angle A$, вектор-медиану $\overline{AM}$ и площадь треугольника.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Комплексные числа. Сложение комплексных чисел.
2. Решить систему уравнений $\begin{cases} x - 3y = 4; \\ 3x + 2y = 1; \\ 5x + y = 4. \end{cases}$
3. Векторное произведение векторов.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(-3,0)$, $B(-2,-3)$, $C(6,3)$. Найти уравнение и длину высоты $AH$ и медианы $AM$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Комплексные числа. Умножение комплексных чисел.
2. Решить систему уравнений $\begin{cases} x+y=1; \\ 2x-y=5; \\ 5x-y=11. \end{cases}$
3. Смешанное произведение векторов.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(-3,1)$, $B(-2,-2)$, $C(6,4)$. Найти уравнение и длину высоты $AH$. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $B$ параллельно прямой $AC$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Комплексные числа. Деление комплексных чисел.
2. $A \cdot A^t = ? \quad A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}$.
3. Скалярное произведение векторов.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(-2,0)$, $B(-1,-3)$, $C(7,3)$. Найти уравнение и длину высоты $AH$ и медианы $AM$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел.
2. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} x - 3y = 4; \\ 3x + 2y = 1. \end{cases}$
3. Векторы. Линейные действия над векторами. Линейная зависимость векторов.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(0,3)$, $B(1,0)$, $C(9,6)$. Найти уравнение и длину высоты $AH$. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $B$ параллельно прямой $AC$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Умножение комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра.

2. Найти ранг матрицы
$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & 3 \\ 2 & -2 & 4 & 6 \\ 3 & -3 & 6 & 9 \\ 1 & -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

3. Базис. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатах.

4. Даны координаты вершин треугольника $A(-1,2)$, $B(0,-1)$, $C(8,5)$. Найти уравнение и длину высоты $AH$ и медианы $AM$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Решение систем линейных уравнений. Метод обратной матрицы.
2. Вычислить $\dfrac{1-2i}{(3-2i)^2}$
3. Уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(2,0,1), B(3,2,0), C(2,3,0)$. Найти угол $\angle A$, вектор-медиану $\overline{AM}$ и площадь треугольника.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Матрицы. Умножение матриц.
2. Вычислить $\dfrac{2-3i}{(3+2i)^2}$.
3. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(1,1), B(2,-2), C(4,5)$. Найти угол $\angle A$, вектор-медиану $\overline{AM}$, проекцию вектора $\overline{AC}-2\overline{AB}$ на вектор $\overline{AC}$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Определители. Свойства определителей.
2. Вычислить $\dfrac{1-3i}{(2+3i)^2}$.
3. Эллипс.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(-1,1,2), B(0,3,1), C(-1,4,1)$. Найти угол $\angle A$, вектор-медиану $\overline{AM}$ и площадь треугольника.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Ранг матрицы.
2. Вычислить $\dfrac{6+2i}{(1-i)^2}$.
3. Гипербола.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(1,1), B(2,-2)$, $C(4,5)$. Найти угол $\angle A$, вектор-медиану $\overline{AM}$, проекцию вектора $\overline{AC}-2\overline{AB}$ на вектор $\overline{AC}$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Обратная матрица.
2. Вычислить $\dfrac{4-3i}{(1+i)^2}$.
3. Парабола.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(2,-1,1), B(3,1,0), C(2,2,0)$. Найти угол $\angle A$, вектор-медиану $\overline{AM}$ и площадь треугольника.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

# Итоговый тест

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК):

ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности.

ОПК-2.З.1 Знать основные понятия и методы линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии.

ОПК-2.У.1 Применять методы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии при решении профессиональных задач.

**1.**

**Комплексными корнями уравнения $x^2 + 16 = 0$ являются:**

1) $2i$ и $-2i$; 2) $4i$ и $-4i$**;** 3) 4 и $-4$; 4) $4i$.

**2.**

**Суммой комплексных чисел $z_1 = 2 + 3i$ и $z_2 = 1 - 2i$ является комплексное число**

а) $3 + i$

б) $3 + 5i$

в) $1 + i$

г) $3 - i$

**3.**

**Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $2A + B$ равна:**

1)$\begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 11 & 7 \end{pmatrix}$; 2)$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$; 3)$\begin{pmatrix} 8 & 9 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$; 4) нет правильного ответа

**4.**

**Решением системы линейных уравнений**

$$\begin{cases} 2x + 7y + 5z = 9, \\ x - y + 2z = 0, \\ 3x - 2y - 2z = 1. \end{cases}$$ **является следующая тройка чисел:**

1):(0;0;0); 2) (1:1:0)**;** 3) (0:1;0) ; 4) нет правильного ответа

**5.**

**Даны точки A(1;8;-4) и B(2;3;-2). Длина вектора $\overrightarrow{AB}$ равна:**

1)1; 2) $\sqrt{30}$**;** 3) $\sqrt{78}$; 4) нет правильного ответа

**6.**

**Уравнением прямой, проходящей через точки *A(1, 0), B(3, 5)* является:**

1) $x + y + 5 = 0$; 2) $2x + y + 8 = 0$; 3)$5x - 2y - 5 = 0$.**;** 4) нет правильного ответа

**7.**

**Вектором, перпендикулярным плоскости $2x + 6y + 4z + 5 = 0$ является:**

1) $\vec{n} = (2; 6; 4)$; 2) $\vec{n} = (1; 0; 4)$; 3) $\vec{n} = (5; 1; 2)$; 4) нет правильного ответа

**8.**

**Установите соответствие между уравнением и его видом:**

1. y = 2x + 3
2. 3x - 2y + 6 = 0
3. $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$

A) Общее уравнение прямой
B) Уравнение прямой в отрезках
C) Уравнение прямой с угловым коэффициентом

**Варианты ответов:**

а) 1-A, 2-B, 3-C
б) 1-C, 2-A, 3-B
в) 1-B, 2-C, 3-A

**9.**

**Решите систему уравнений:**

$$\begin{cases} x + y + z = 6 \\ x + 2y + 2z = 9 \\ 2x + 2y + 3z = 13 \end{cases}$$

**10.**

**Найдите скалярное произведение векторов** $\vec{a} = (2, -1, 3)$

**и** $\vec{b} = (1, 4, -2)$. **Являются ли векторы перпендикулярными? Ответ обоснуйте.**

**Контрольная работа**

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК):

ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности.

ОПК-2.В.2 владеть методами решения дифференциальных уравнений и типовых задач математического анализа.

| Наименование раздела (темы) | Контрольная (проверочная) работа |
|---|---|
| Тема 4.1 Предел и непрерывность функции одной переменной (ф.о.п.). | **Вариант 1**<br>1.-5. Вычислите пределы.<br>**Вариант 2**<br>1.-5. Вычислите пределы. |

## ВАРИАНТ № 1

1. $a)\ \lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{5x^5-1}{5-3x+x^2-x^5}$ $b)\ \lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3-2x+4}{3x^2+2x-1}$ $c)\ \lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{7x^5-2x}{\sqrt{9x^9+x+3}}$

2. $a)\ \lim\limits_{x\to1}\dfrac{3x^2-2x+2}{4x^2-8x+3}$ $b)\ \lim\limits_{x\to5}\dfrac{x^3-125}{x^2-25}$ $c)\ \lim\limits_{x\to1}\dfrac{4x^2-3x-1}{5x^2-3x-2}$

3. $a)\ \lim\limits_{x\to0}\dfrac{sin\,7x\ sin\,3x}{4x^2}$ $b)\ \lim\limits_{x\to0}\dfrac{x\ sin\,3x}{1-cos\,8x}$

4. $\lim\limits_{x\to1}\dfrac{2x^3-2x^2+x-1}{x^3-x^2+3x-3}$

5. $a)\ \lim\limits_{x\to0}\dfrac{\sqrt{25-x}-5}{\sqrt{4-x}-\sqrt{4+x}}$ $b)\ \lim\limits_{x\to\infty}(\sqrt{x^2-2}-\sqrt{4x^2+7})$

## ВАРИАНТ № 2

1. $a)\ \lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1+x+x^2}{2+3x+4x^2}$ $b)\ \lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^4-2x^3+1}{x^5+5x^2}$ $c)\ \lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt{4x^4+2}}{\sqrt[3]{8x^6-2x+1}}$

2. $a)\ \lim\limits_{x\to2}\dfrac{3x^2-2x-8}{x^2+2x-1}$ $b)\ \lim\limits_{x\to-1}\dfrac{x^3+1}{x^2-1}$ $c)\ \lim\limits_{x\to3}\dfrac{2x^2-5x-3}{x^2+x-12}$

3. $a)\ \lim\limits_{x\to0}\dfrac{3x^2}{sin^2 5x}$ $b)\ \lim\limits_{x\to0}\dfrac{sin^2 3x}{1-cos\,2x}$

4. $\lim\limits_{x\to3}\dfrac{x^3-9x^2+26x-24}{x^3-9x}$

5. $a)\ \lim\limits_{x\to1}\dfrac{\sqrt{x+35}-6}{\sqrt{8+x}-\sqrt{10-x}}$ $b)\ \lim\limits_{x\to\infty}(\sqrt{x^2+4}-\sqrt{x^2-4})$

# Расчетно-графическая работа

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК):

ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности.

ОПК-2.У.2 применять методы математического анализа и теории дифференциальных уравнений в профессиональной деятельности.

| Наименование раздела (темы) | Темы РГР (перечень заданий, задач) |
|---|---|
| Тема 4.2 Дифференциальное исчисление ф.о.п. | Задания (задачи)<br>1. Выполнить указанное задание.<br>2. Найти производную функции.<br>3. Исследовать функцию и построить её график. |

## ВАРИАНТ № 1

1. Для функции $y = x^2 - 2x + 1$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $2x - y = 0$.
2. Найти производную функции $y = e^{\sqrt{\frac{x}{\sin x}}}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x-1)(x+2)^2$
   (b) $y = \dfrac{x^2 + 2x + 1}{-x + 2}$.

## ВАРИАНТ № 3

1. Для функции $y = -x^2 + 2x + 1$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $4x - y + 3 = 0$.
2. Найти производную функции $y = \ln(\frac{\arccos x}{x} + 1)$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x+1)(x+2)^2$
   (b) $y = \dfrac{x^2 - 3x}{-x + 1}$.

## ВАРИАНТ № 2

1. Для функции $y = x^2 + 3x - 1$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = -1$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y + 2 = 0$.
2. Найти производную функции $y = 2^{\frac{\arcsin\sqrt{x}}{x}}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x-1)(x+3)^2$
   (b) $y = \dfrac{x^2+6x}{-x+2}$.

## ВАРИАНТ № 4

1. Для функции $y = -x^2 + 3x + 1$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 1$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y - 7 = 0$.
2. Найти производную функции $y = \dfrac{3^{sin\sqrt{x}}}{\arccos x}$
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x-3)(x-2)^2$
   (b) $y = \dfrac{(x+1)^2}{x+2}$.

## ВАРИАНТ № 5

1. Для функции $y = x^2 - x + 1$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $3x + y - 4 = 0$.
2. Найти производную функции $y = 5^{\frac{\cos\ln x}{\sqrt{x^2+1}}}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x-1)(x-2)^2$
   (b) $y = \dfrac{2x^2+x-2}{-x+2}$.

## ВАРИАНТ № 6

1. Для функции $y = x^2 - 2x + 2$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $2x - y - 3 = 0$.
2. Найти производную функции $y = \dfrac{\ln^2\sqrt{x}}{\cos x}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x-1)(x-3)^2$
   (b) $y = \dfrac{2x^2+5x}{-x+2}$.

## ВАРИАНТ № 7

1. Для функции $y = x^2 + 3x - 2$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = -1$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y + 12 = 0$.
2. Найти производную функции $y = \dfrac{\ln^2(x^2+1)}{\arccos x}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x+1)(x-2)^2$
   (b) $y = \dfrac{2x^2-6}{-x+2}$.

## ВАРИАНТ № 8

1. Для функции $y = -x^2 + 2x + 2$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $4x - y + 9 = 0$.
2. Найти производную функции $y = \dfrac{\cos\ln x}{\sqrt{x^2+1}}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x+1)(x-3)^2$
   (b) $y = \dfrac{2x^2-4x-1}{-x+2}$.

## ВАРИАНТ № 9

1. Для функции $y = -x^2 + 3x + 2$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 1$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y - 8 = 0$.
2. Найти производную функции $y = 2^{\sqrt{\frac{\cos x}{x}}}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x + 2)(x + 1)^2$
   (b) $y = \dfrac{2x^2 + x - 1}{-x + 1}$.

## ВАРИАНТ № 10

1. Для функции $y = x^2 - x + 2$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $3x + y - 1 = 0$.
2. Найти производную функции $y = 2^{\frac{\arccos\sqrt{x}}{x}}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x + 2)(x - 1)^2$
   (b) $y = \dfrac{2x^2 - 2x + 2}{-x + 1}$.

## ВАРИАНТ № 11

1. Для функции $y = x^2 - 2x + 3$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $2x - y + 9 = 0$.
2. Найти производную функции $y = \dfrac{arctg^2 x}{\ln(x^3 + 1)}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x + 2)(x + 3)^2$
   (b) $y = \dfrac{2x^2 + x + 5}{-x + 1}$.

## ВАРИАНТ № 12

1. Для функции $y = x^2 + 3x - 3$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = -1$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y + 13 = 0$.
2. Найти производную функции $y = \dfrac{\ln^2(x^3 + 1)}{\arcsin x}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x + 3)(x + 1)^2$
   (b) $y = \dfrac{x^2 - 2x + 1}{x + 3}$.

## ВАРИАНТ № 13

1. Для функции $y = -x^2 + 2x + 3$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $4x - y + 11 = 0$.
2. Найти производную функции $y = \ln^2(\dfrac{x^3 + 1}{\sin x})$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x + 3)(x - 1)^2$
   (b) $y = \dfrac{x^2 + 2x + 1}{x - 2}$.

## ВАРИАНТ № 15

1. Для функции $y = x^2 - x + 3$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $3x + y - 15 = 0$.
2. Найти производную функции $y = 5^{\frac{\sin x}{\sqrt{x}}}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x + 3)(x - 2)^2$
   (b) $y = \dfrac{2x^2 + x + 1}{x + 1}$.

## ВАРИАНТ № 14

1. Для функции $y = -x^2 + 3x + 3$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 1$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y - 16 = 0$.
2. Найти производную функции $y = 3^{\frac{\sqrt{x}}{\cos x}}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x + 3)(x + 2)^2$
   (b) $y = \dfrac{(x + 1)^2}{x - 3}$.

## ВАРИАНТ № 16

1. Для функции $y = x^2 - 2x + 4$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $2x - y - 23 = 0$.
2. Найти производную функции $y = \dfrac{\cos^2 x}{x^3 + 1}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x - 2)(x + 1)^2$
   (b) $y = \dfrac{2x^2 - x - 1}{x + 1}$.

## ВАРИАНТ № 17

1. Для функции $y = x^2 + 3x - 4$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = -1$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y + 14 = 0$.
2. Найти производную функции $y = \dfrac{\ln^3(1 + x^2)}{x^2 + 1}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x - 2)(x - 1)^2$
   (b) $y = \dfrac{2x^2 - 6x}{x + 1}$.

## ВАРИАНТ № 18

1. Для функции $y = -x^2 + 2x + 4$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $4x - y + 18 = 0$.
2. Найти производную функции $y = \dfrac{arctg^2(\sqrt{x})}{x}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x - 2)(x + 3)^2$
   (b) $y = \dfrac{2x^2 + 3x}{x + 1}$.

## ВАРИАНТ № 19

1. Для функции $y = -x^2 + 3x + 4$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 1$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y - 22 = 0$.
2. Найти производную функции $y = 3^{\frac{\cos x}{\sqrt{x}}}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x - 3)(x + 2)^2$
   (b) $y = \dfrac{2x^2 - 3x}{x - 1}$.

## ВАРИАНТ № 20

1. Для функции $y = x^2 - x + 4$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $3x + y - 27 = 0$.
2. Найти производную функции $y = e^{\frac{\ln \sin x}{\sqrt{x}}}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x - 2)(x - 3)^2$
   (b) $y = \dfrac{(x - 1)^2}{x - 2}$.

## ВАРИАНТ № 21

1. Для функции $y = x^2 - 2x + 5$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $2x - y + 20 = 0$.
2. Найти производную функции $y = \dfrac{arctg^2(\sqrt{x})}{\ln x}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x-3)(x+1)^2$
   (b) $y = \dfrac{x^2 - 2x + 1}{x - 3}$.

## ВАРИАНТ № 22

1. Для функции $y = x^2 + 3x - 5$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = -1$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y + 35 = 0$.
2. Найти производную функции $y = 5^{\frac{\ln\cos x}{\sqrt{x^2+1}}}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x-4)(x+1)^2$
   (b) $y = \dfrac{x^2 + 2x + 1}{x + 3}$.

## ВАРИАНТ № 23

1. Для функции $y = -x^2 + 2x + 5$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $4x - y + 23 = 0$.
2. Найти производную функции $y = 3^{\frac{\ln^2 x}{\sqrt{x}}}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x+4)(x+1)^2$
   (b) $y = \dfrac{(x+1)^2}{x - 1}$.

## ВАРИАНТ № 24

1. Для функции $y = -x^2 + 3x + 5$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 1$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y - 45 = 0$.
2. Найти производную функции $y = \dfrac{\sin e^{\sqrt{x}}}{x}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x-4)(x-1)^2$
   (b) $y = \dfrac{x^2 + 3x + 1}{x + 2}$.

## ВАРИАНТ № 25

1. Для функции $y = x^2 - x + 5$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $3x + y - 9 = 0$.
2. Найти производную функции $y = e^{\frac{\sin\ln x}{\sqrt{x}}}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (x+4)(x-1)^2$
   (b) $y = \dfrac{2x^2 + 3x + 3}{x - 1}$.

## ВАРИАНТ № 27

1. Для функции $y = x^2 + 3x - 4$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = -1$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y + 14 = 0$.
2. Найти производную функции $y = \dfrac{\ln^5(1+x^2)}{x^2+1}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = (-x-2)(x-1)^2$
   (b) $y = \dfrac{2x^2 - 6x}{x + 1}$.

## ВАРИАНТ № 26

1. Для функции $y = x^2 - 2x + 4$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $2x - y - 23 = 0$.
2. Найти производную функции $y = \dfrac{\cos^3 x}{x^3 + 5}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = -(x-2)(x+1)^2$
   (b) $y = \dfrac{2x^2 - x - 1}{x + 1}$.

## ВАРИАНТ № 28

1. Для функции $y = -x^2 + 2x + 4$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $4x - y + 18 = 0$.
2. Найти производную функции $y = \dfrac{arctg^5(\sqrt{x})}{x}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = -(x-2)(x+3)^2$
   (b) $y = \dfrac{2x^2 + 3x}{x + 1}$.

## ВАРИАНТ № 29

1. Для функции $y = -x^2 + 3x + 4$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 1$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y - 22 = 0$.
2. Найти производную функции $y = 9^{\frac{\cos x}{\sqrt{x}}}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = -(x-3)(x+2)^2$
   (b) $y = \dfrac{2x^2 - 3x}{x - 1}$.

## ВАРИАНТ № 30

1. Для функции $y = x^2 - x + 4$
   (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
   (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $3x + y - 27 = 0$.
2. Найти производную функции $y = e^{\frac{\ln\cos x}{\sqrt{x}}}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
   (a) $y = -(x-2)(x-3)^2$
   (b) $y = \dfrac{(x-1)^2}{x - 2}$.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

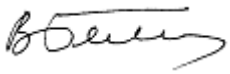
**0.** (*a*) $y = \cos 3x \cdot e^{x^2+1}, \quad y' = ?$ (*b*) $\int \frac{dx}{2-5x}$

**1.** Дифференциал функции одной переменной. Основные теоремы о дифференциалах.

**2.** Первообразная. Теорема о множестве первообразных.

**3.** Исследовать функцию и построить ее график.

$$y = \frac{1}{3}x^3 + x^2 + 1$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор  Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

**0.** (a) $y = \dfrac{tg\,2x}{\ln(3x-5)}, \quad y' = ?$ (b) $\int \sqrt{7x-2}dx$

**1.** Экстремум функции одной переменной. Необходимые условия.

**2.** Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла.

**3.** Исследовать функцию и построить ее график.

$$y = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 2$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

**0.** $(a)\ y = \dfrac{2^{3x-2}}{\sin 5x}, \quad y' = ?$ $\qquad (b)\ \int (3x+4)^{10} dx.$

**1.** Интервалы монотонности функции. Достаточные условия строгой монотонности.

**2.** Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.

**3.** Исследовать функцию и построить ее график.

$$y = (x-2)^2(x+2)$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

**0.** $(a)\ y = \sqrt{x} \cdot \cos(5x - 8), \quad y' = ?$ $\qquad (b)\ \int \dfrac{dx}{\cos^2 4x}$

**1.** Экстремум функции одной переменной. Достаточные условия.

**2.** Несобственные интегралы I-го рода.

**3.** $y = x^2 + 4x + 3,\ y = x + 3$
$S = ?$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

**0.** $(a)\ y = (\frac{1}{x} + 5) \cdot e^{7x+1}, \quad y' = ?$ $\qquad (b)\ \int \frac{dx}{(6x+5)^3}$

**1.** Выпуклость (вогнутость) графика функции. Точки перегиба.

**2.** Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла.

**3.** Исследовать функцию и построить ее график.

$$y = (x+1)^2(x-4)$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

**0.** $(a)\ y = \sqrt[3]{x} \cdot \sin(5x-2), \quad y' = ?$ $\qquad (b)\ \int 2^{3x-1}dx$

**1.** Производная. Определение и геометрический смысл.

**2.** Неопределенный интеграл. Метод интегрирования по частям.

**3.** Исследовать функцию и построить ее график.

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

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

**0.** (*a*) $y = \dfrac{e^{5x^2+1}}{\cos 3x}, \quad y' = ?$ (*b*) $\int \dfrac{dx}{3+11x}$

**1.** Предел переменной. Основные теоремы о пределах.

**2.** Неопределенный интеграл. Инвариантность формул интегрирования.

**3.** Исследовать функцию и помтроить ее график.

$$y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 2$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

**0.** $(a)\ y = (2x+1)^{17} \cdot \arcsin x, \quad y' = ?$ $\qquad (b)\ \int \sqrt[3]{2x+1}dx$

**1.** Непрерывность функции в точке. Определение. Классификация точек разрыва.

**2.** Несобственные интегралы II-го рода.

**3.** $y = x - 2,\ y = x^2 - 4x + 2$
$S = ?$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

**0.** $(a)\ y = \dfrac{e^{5x+3}}{\arcsin 7x}, \quad y' = ?$ $\qquad (b)\ \int \dfrac{dx}{\sin^2 \frac{x}{5}}$

**1.** Производная. Производная частного двух функций. Вывод формулы $(tg\ x)' = .$

**2.** Замена переменной в неопределенном интеграле. Метод интегрирования подстановкой.

**3.** $y = x^2 - 2x,\ x + y = 2$
$S = ?$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

**0.** $(a)\ y = \dfrac{\sin^2 x}{2 + \ln 7x}, \quad y' = ?$ $\qquad (b)\ \int e^{2-\frac{x}{7}} dx$

**1.** Предел переменной. Основные теоремы о пределах.

**2.** Вычисление площади плоской фигуры.

**3.** Исследовать функцию и построить ее график.

$$y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 + 1$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

**0.** $(a)\ y = \sqrt{x} \cdot \cos(4x - 3), \quad y' = ?$ $\qquad (b)\ \int \dfrac{dx}{10x - 3}$

**1.** Производная произведения двух функций.

**2.** Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла.

**3.** $y = 4x - x^2,\ x + y = 4$
$S = ?$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

**0.** $(a)\ y = x^{15} \cdot e^{\cos x}, \quad y' = ?$ $\qquad (b)\ \int (2-x)^7 dx$

**1.** Производная суммы и разности двух функций.

**2.** Метод интегрирования по частям для определенного интеграла.

**3.** $x + y = 5,\ y = -x^2 + 6x - 5$
$S = ?$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

**0.** $(a)\ y = \dfrac{1}{x^3} \cdot \ln(6x+1), \quad y' = ?$ $\qquad (b)\ \displaystyle\int \frac{dx}{\cos^2(3x+1)}$

**1.** Дифференциал функции одной переменной. Инвариантность формы первого дифференциала.

**2.** Определенный интеграл. Метод интегрирования по частям.

**3.** Исследовать функцию и построить ее график.

$$y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 4$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

**0.** (a) $y = \dfrac{arctg\, x}{\cos^3 x}, \quad y' = ?$ (b) $\int \dfrac{dx}{(5+8x)^4}$

**1.** Дифференциал суммы и частного двух функций.

**2.** Определенный интеграл. Геометрический смысл ОИ. Формула Ньютона-Лейбница.

**3.** Исследовать функцию и построить ее график.

$$y = \frac{1}{3}x^3 + x^2 + 3$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

**0.** $(a)\ y = \dfrac{(x+2)^{10}}{\sin 3x}, \quad y' = ?$ $\qquad (b)\ \int \dfrac{dx}{\sin^2(2x-5)}$

**1.** Выпуклость/вогнутость графика функции. Точки перегиба.

**2.** Первообразная. Теорема о множестве первообразных.

**3.** $y = x^2 - 4x + 2,\ x + y = 2$
$S = ?$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

**0.** (a) $y = e^{-3x} \cdot tg^5 x, \quad y' = ?$ (b) $\int \frac{dx}{(3x-11)^4}$

**1.** Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Связь между б.б. и б.м.

**2.** Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.

**3.** Исследовать функцию и построить ее график.

$$y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

**0.** $(a)\ y = \dfrac{(3x-2)^5}{\cos 2x}, \quad y' = ?$ $\qquad (b)\ \int \sqrt[3]{5x+1}dx$

**1.** Интервалы монотонности функции. Достаточные условия строгой монотонности.

**2.** Метод интегрирования по частям.

**3.** $y = x^2 - 2x + 1, \ \ y = x + 1$
$S = ?$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

**0.** $(a)\ y = \dfrac{e^{4x}}{tg(3x+1)}, \quad y' = ?$ $\qquad (b)\ \int \dfrac{dx}{3 + x/4}$

**1.** Экстремум функции одной переменной. Необходимые условия.

**2.** Несобственные интегралы I-го рода.

**3.** $y = x^2 + 2x + 1, \ \ y = -x + 1$
$S = ?$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

**0.** $(a)\ y = (\frac{1}{x^2} - 3) \cdot \cos^3 x, \quad y' = ?$ $(b)\ \int \frac{dx}{\sin^2(2-x)}$

**1.** Производная функции. Основные теоремы о производных.

**2.** Первообразная. Теорема о множестве первообразных.

**3.** Исследовать функцию и построить ее график.

$$y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 + 3$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

**0.** $(a)\ y = (3x + \arcsin x) \cdot e^{2x}, \quad y' = ?$ $\qquad (b)\ \int \dfrac{dx}{\cos^2(6x+4)},$

**1.** Непрерывность функции в точке. Основные теоремы о непрерывных функциях.

**2.** Несобственные интегралы II-го рода.

**3.** $y = x^2 + 2x + 1, \ \ y = x + 3$
$S = ?$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

# Итоговый тест

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК):

ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности.

ОПК-2.У.2 Применять методы математического анализа и теории дифференциальных уравнений в профессиональной деятельности.

**1.**

**Производная функции в точке показывает:**

а) Значение функции в этой точке

б) Скорость изменения функции в этой точке

в) Предел функции в этой точке

г) Непрерывность функции в этой точке

**2.**

**Производная постоянной величины равна:**

а) 0

б) 1

в) самой постоянной

г) ∞

**3.**

**Производная суммы функций равна:**

а) Сумме производных

б) Произведению производных

в) Частному производных

г) Разности производных

**4.**

**Геометрический смысл определенного интеграла – это:**

а) Угловой коэффициент касательной

б) Площадь криволинейной трапеции

в) Длина дуги кривой

г) Объем тела вращения

**5.**

**Вычислите предел:** $\lim_{x\to 2}(3x-1)$. **Выберите правильный ответ:**

а) 5

б) 6

в) 4

г) 3

**6.**

**Найдите производную функции** $\boldsymbol{f(x) = x^3 + 2x^2 - 5x + 1}$.

а) $3x^2 + 4x - 5$

б) $3x^2 + 2x - 5$
в) $x^2 + 2x - 5$
г) $3x^2 + 4x - 4$

**7.**

**Установите соответствие между функцией и ее производной:**

1. $f(x) = \sin x$
2. $f(x) = e^x$
3. $f(x) = \ln x$

A) $f'(x) = e^x$
B) $f'(x) = 1/x$
C) $f'(x) = \cos x$

**Варианты ответов:**
а) 1-A, 2-B, 3-C
б) 1-C, 2-A, 3-B
в) 1-B, 2-C, 3-A

**8.**

**Установите соответствие между функцией и ее первообразной:**

1. $f(x) = 2x$
2. $f(x) = \cos x$
3. $f(x) = 1/x$

A) $F(x) = \sin x$
B) $F(x) = x^2$
C) $F(x) = \ln|x|$

**Варианты ответов:**
а) 1-A, 2-B, 3-C
б) 1-B, 2-A, 3-C
в) 1-C, 2-A, 3-B

**9.**

**Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2, y = 0, x = 1, x = 2$.**

**10.**

**Вычислите предел:** $\lim_{x \to 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3}$

## Контрольная работа

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК):

ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности.

ОПК-2.В.2 владеть методами решения дифференциальных уравнений и типовых задач математического анализа.

| Наименование раздела (темы) | Контрольная (проверочная) работа |
|---|---|
| Тема 4.4 Дифференциальное исчисление функции многих переменных. | **Вариант 1**<br>1.-4. Выполните указанное задание.<br>**Вариант 2**<br>1.-4. Выполните указанное задание. |

**Вариант 1**

1) Для функции $z = f(x, y)$ найти все частные производные первого и второго порядка

$$z = 18x^2 + y^2 - 9x^2y^2 + e^{-x} + arcsiny$$

2) $z = arctg(x^2y), M(1, -1)$. Найти

а) $\overrightarrow{grad\ z}$ в точке $M$;

б) производную по направлению вектора $\overrightarrow{MN}$, где $N(-4; 6)$.

3) Найти вектор-градиент функции $z = x^2 + y^2 + 2y$ в точке $A(1; -3)$ и линию уровня. Построить линию уровня и вектор-градиент.

4) Исследовать на экстремум функцию

$$z = 8x^2 - xy + 2y^2 - 16x + y - 1$$

**Вариант 2**

1) Для функции $z = f(x, y)$ найти все частные производные первого и второго порядка

$$z = 2x^3 - y^2 + 7x^2y - 3 + \ln(2y - 1)$$

2) $z = \frac{x}{y^2} + \frac{x^2}{y}, M(1,2)$. Найти

а) $\overrightarrow{grad\ z}$ в точке $M$;

б) производную по направлению вектора $\overrightarrow{MN}$, где $N(4; 6)$.

3) Найти вектор-градиент функции $z = x^2 + y^2 - 4y$ в точке $A(2; -2)$ и линию уровня. Построить линию уровня и вектор-градиент.

4) Исследовать на экстремум функцию

$$z = 2x^2 + 3xy - y^2 - 2x + 6y + 6$$

**Контрольная работа**

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК):

ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности.

ОПК-2.З.2 знать основные понятия и методы математического анализа, основные понятия и методы теории дифференциальных уравнений.

| Наименование раздела (темы) | Контрольная (проверочная) работа |
|---|---|
| Тема 4.5 Интегральное исчисление функции многих переменных. | **Вариант 1**<br>1. Вычислите двойной интеграл.<br>2-4. Вычислите криволинейный интеграл.<br>**Вариант 2**<br>1. Вычислите двойной интеграл.<br>2-4. Вычислите криволинейный интеграл. |

**Вариант 1**

1) a) $\iint_D (x-1)dxdy,\ D: y = 2-x, y = 2+x, x = 2$

b) $\iint_D \cos x\, dxdy, D: y = 3-x, y = 3, x = 2$

2) $\int_{AB}(x^2+y)dl, A(0,1), B(-1,0)$

3) $\int_L (x+3y)dl,$

$L: x = 2\cos t\,, y = 2\sin t, 0 \le t \le 2\pi$

4) $\int_{AB} 2xdx + 3ydy + (x-z)dz, A(1,2,-1), B(0,1,2)$

**Вариант 2**

1) a) $\iint_D (1-y)dxdy,\ D: y = x, y = 4, x = 2$

b) $\iint_D e^{1-x}dxdy, D: y = 1-x, y = 2, x = 0, x = 1$

2) $\int_{AB}(3x+y^2-z)dl, A(0,1,-1), B(1,2,0)$

3) $\int_L ydx + 2xdy,.\ L: y = 3x^2 - 2,\ A(0,-2), B(1,1)$

4) $\int_L ydx - xdy + zdz,$

$L: x = \cos t\,, y = \sin t, 0 \le t \le \pi$

# Расчетно-графическая работа

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК):

ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности.

ОПК-2.У.2 применять методы математического анализа и теории дифференциальных уравнений в профессиональной деятельности

| Наименование раздела (темы) | Темы РГР (перечень заданий, задач) |
|---|---|
| Раздел 5 Дифференциальные уравнения. | Задания (задачи)<br>1.-9. Решите дифференциальное уравнение. |

Вариант 1

$1)\left(y^2-1\right)dy-\frac{dx}{\sqrt{x^2-4}}=0$; $2)\ y'=\frac{7x-8}{2y+3}$;$3)\ y'=\frac{2-4y}{3\cos^2 4x}$;

$4)\ y'+\left(3x^2-1\right)y=0$ , $y(0)=2$; $5)\ y'+4y=e^{-5x}x$; $6)\ y''=\sin(6x+1)$;

$7)\ y''+5y'=0$ , $y(0)=1, y'(0)=3$;$8)\ y''+5y=0$;$9)\ y''+8y'+7y=4x$.

Вариант 2

$1)\left(y+4\right)dy-\frac{dx}{x^2+9}=0$; $2)\ y'=\frac{5y-1}{3x+4}$; $3)\ y'=\frac{8-9y}{2\sin^2 4x}$;

$4)\ y'+\left(7x^2-4\right)y=0$ , $y(0)=3$; $5)\ y'-\frac{2}{x}y=e^{-4x}x^3$;

$6)\ y''=e^{7x-1}$; $7)\ y''+3y'=0$ , $y(0)=1, y'(0)=2$;

$8)\ y''+3y=0$; $9)\ y''+2y'+2y=8x$.

Вариант 3

$1)\ \left(y^2-4\right)dy-\frac{dx}{3x-1}=0$; $2)\ y'\cdot e^{3y+4}=5x-1$; $3)\ y'=\frac{5-9y}{3x+2}$;

$4)\ y'+\left(3x^2-1\right)y=0$, $y(0)=2$; $5)\ y'+7y=e^{3x}x$;

$6)\ y''=\cos 4x$; $7)\ y''+8y'=0$ , $y(0)=4, y'(0)=2$;

$8)\ y''+8y=0$; $9)\ y''-y'-6y=5x$.

Вариант 4

$1)\ \frac{dy}{5y+6}-\left(3x^2+5\right)dx=0$; $2)\ y'\left(3x+6\right)=3y-7$;

$3)\ y'=\frac{(2+4y)^7}{3e^{3x}}$; $4)\ y'+(2x+5)y=0$, $y(0)=6$;

$5)\ y'+\frac{2}{x}y=5x^3$; $6)\ y''=e^{2x+5}$;

$7)\ y''-18y'=0$ , $y(0)=1, y'(0)=5$;

8) $y''-18y=0$; 9) $y''+4y'+3y=8x+1$.

Вариант 5

1) $8\left(y^2-4\right)dy=\dfrac{dx}{\sqrt{x^2-9}}$; 2) $y'(3y+5)=\sin 6x$; 3) $y'=\dfrac{7x^2-5}{9y+1}$;

4) $y'+(6x-4)y=0$, $y(0)=1$; 5) $y'+\dfrac{7}{x}y=2x^4$;

6) $y''=e^{6x-1}$; 7) $y''+7y'=0$, $y(0)=5, y'(0)=1$;

8) $y''+7y=0$; 9) $y''-3y'+2y=9x-4$.

Вариант 6

1) $(y-2)dy-(3x+6)dx=0$; 2) $y'=\dfrac{\cos 3x}{5y-4}$; 3) $y'=\dfrac{3-4y}{(5x+2)^4}$;

4) $y'+(7x-4)y=0$, $y(0)=3$; 5) $y'-\dfrac{4}{x}y=6e^{2x}x^5$;

6) $y''=e^{7x-1}$; 7) $y''+9y'=0$, $y(0)=2, y'(0)=2$;

8) $y''+9y=0$; 9) $y''-3y'+2y=4x+8$.

Вариант 7

1) $\left(y^2-3y\right)dy-\dfrac{dx}{x^2-1}=0$; 2) $y'=\dfrac{e^{2x}}{3y+5}$; 3) $y'=\dfrac{2-5y}{9x^3}$;

4) $y'+(4x-3)y=0$, $y(0)=2$; 5) $y'+7y=e^{3x}x$;

6) $y''=\cos 7x$; 7) $y''+10y'=0$, $y(0)=3, y'(0)=2$;

8) $y''+10y=0$; 9) $y''+y'-2y=7x$.

Вариант 8

1) $\left(y^2+3y\right)dy-\left(x^2-4\right)dx=0$; 2) $y'=\dfrac{2x-1}{(4y+5)^6}$;

3) $y'=\dfrac{2-5y}{9\cos^2 4x}$; 4) $y'+\left(3x^2+2\right)y=0$, $y(0)=3$;

5) $y'-\dfrac{8}{x}y=10\sin 2x\cdot x^9$; 6) $y''=\cos 7x$;

7) $y''+10y'=0$, $y(0)=1, y'(0)=7$;

8) $y''+10y=0$; 9) $10y''-7y'+y=-3x+2$.

Вариант 9

1) $\left(y^2-4y\right)dy-\dfrac{dx}{x^2-16}=0$; 2) $y'\cdot e^{2y}=(4x+5)^5$; 3) $y'=\dfrac{9+6y}{2x+2}$;

4) $y'+\left(3x^2-1\right)y=0$, $y(0)=4$; 5) $y'+8y=e^{5x}x$;

6) $y''=\sin 9x$; 7) $y''+11y'=0$, $y(0)=5, y'(0)=1$;

8) $y''+11y=0$; 9) $y''-4y'+5y=8x+2$.

Вариант 10

1) $\left(y^2-4\right)dy-\dfrac{dx}{x^2-9}=0$; 2) $y'\cdot(7x+5)=(3y-1)^5$;

3) $y'=\dfrac{9-7y}{3\sin^2 4x}$; 4) $y'+(4x-3)y=0$, $y(0)=2$;

5) $y'-\dfrac{3}{x}y=e^{2x}x^4$; 6) $y''=e^{2x+4}$;

7) $y''+2y'=0$, $y(0)=1, y'(0)=0$;

8) $y''+2y=0$; 9) $y''+y'-2y=6x+3$.

Вариант 11

1) $(y+3)dy-\frac{dx}{2x+5}=0$; 2) $y'\cdot 4y=(3x+2)^7$; 3) $y'=\frac{e^{3y+1}}{6x+2}$;

4) $y'+(3x+4)y=0$, $y(0)=2$; 5) $y'-\frac{4}{x}y=7x^5\cos 3x$;

6) $y''=\cos 5x$; 7) $y''+3y'=0$, $y(0)=1, y'(0)=1$;

8) $y''+3y=0$; 9) $y''+y'-2y=4x+7$.

Вариант 12

1) $(2y^2+4y)dy-e^{6x+7}dx=0$; 2) $y'\cdot(4y-2)^5=3x-5$;

3) $y'=\frac{2+5y}{3\cos^2 4x}$; 4) $y'+(4x-2)y=0$, $y(0)=7$;

5) $y'-\frac{6}{x}y=5x^7\sin 4x$; 6) $y''=\cos 7x$;

7) $y''+13y'=0$, $y(0)=1, y'(0)=2$;

8) $y''+13y=0$; 9) $y''+y'-6y=5x+2$.

Вариант 13

1) $(6y-7)dy-\frac{dx}{\sqrt{x^2+3}}=0$; 2) $y'\cdot(3x-1)^4=5y+6$;

3) $y'=\frac{9x+6}{4y^2+3y}$; 4) $y'+(4x^2-2)y=0$, $y(0)=5$;

5) $y'+2y=e^{4x}x$; 6) $y''=\cos 10x$;

7) $y''-2y'=0$, $y(0)=1, y'(0)=3$;

8) $y''-2y=0$; 9) $y''-5y'+6y=4x+2$.

Вариант 14

1) $\frac{dy}{\cos^2 y}-(3x+4)^6dx=0$; 2) $y'=\frac{5x^2-1}{3y+6}$; 3) $y'=\frac{9-2y}{3e^{3x+1}}$;

4) $y'+(3x-1)y=0$, $y(0)=10$; 5) $y'-\frac{4}{x}y=e^{-7x}x^5$;

6) $y''=\sin 8x$; 7) $y''-3y'=0$, $y(0)=1, y'(0)=4$;

8) $y''-3y=0$; 9) $y''-5y'+6y=2x-3$.

Вариант 15

1) $\frac{dy}{\sqrt{4-y^2}}+(3x+6)^4dx=0$; 2) $y'=\frac{4x^2-5}{3y-2}$; 3) $y'=\frac{2+5y}{3\sin^2 5x}$;

4) $y'+(4x-5)y=0$, $y(0)=9$; 5) $y'+6y=e^{-2x}(2x+1)$;

6) $y''=\cos 9x$; 7) $y''-5y'=0$, $y(0)=1, y'(0)=5$;

8) $y''-5y=0$; 9) $y''+2y'-8y=12x+2$.

Вариант 16

1) $e^{3y+7}dy-\frac{dx}{3x-4}=0$; 2) $y'\cdot(7y+9)^6=\frac{2}{x+5}$; 3) $y'=\frac{5e^{3y+1}}{3x^2}$;

4) $y'+(4x^2-6)y=0$, $y(0)=3$; 5) $y'+\frac{2}{x}y=3x^5+x^2$;

6) $y''=\sin 11x$; 7) $y''-7y'=0$, $y(0)=1, y'(0)=6$;

8) $y''-7y=0$; 9) $y''+y'-2y=7x$.

Вариант 17

1) $e^{7y}dy-\frac{dx}{\sqrt{x^2+4}}=0$; 2) $y'\cdot 3y=(4x+2)^6$; 3) $y'=\frac{2+5y}{2\cos^2 4x}$;

4) $y'+(4x^2-5)y=0$, $y(0)=1$; 5) $y'-\frac{3}{x}y=e^{-4x}x^4$;

6) $y''=\cos 7x$; 7) $y''-8y'=0$, $y(0)=1, y'(0)=7$;

8) $y''-8y=0$; 9) $y''-y'-2y=4x+3$.

Вариант 18

1) $(3y-5)^5\,dy-(6x^2-2x+1)dx=0$; 2) $y'\cdot\frac{3x+5}{4y-1}=1$;

3) $y'=\frac{2+5x^2}{2\cos\ 4y}$; 4) $y'+(3x-5)y=0$, $y(0)=9$;

5) $y'-10y=e^{7x}x$; 6) $y''=\sin 13x$;

7) $y''-10y'=0$, $y(0)=1, y'(0)=8$;

8) $y''-10y=0$; 9) $y''-5y'+6y=3x-2$.

Вариант 19

1) $4y^2dy-\frac{dx}{\cos^2 x}=0$; 2) $y'\cdot(7x-1)=3y-4$; 3) $y'=\frac{4\cdot 5^{3x}}{5y}$;

4) $y'+(3x-2)y=0$, $y(0)=5$; 5) $y'+\frac{1}{x}y=7x^2+2x^3$;

6) $y''=e^{8x+4}$; 7) $y''-11y'=0$, $y(0)=1, y'(0)=9$;

8) $y''-11y=0$; 9) $y''-y'-6y=6x+3$.

Вариант 20

1) $(3y+1)dy-\frac{dx}{5x+1}=0$; 2) $y'\cdot(4y-1)^7=7x+2$; 3) $y'=\frac{6\cdot 8^{2y}}{2x}$;

4) $y'+(3x-2)y=0$, $y(0)=5$; 5) $y'-7y=e^{2x}(2x+3)$;

6) $y''=e^{-2x+4}$; 7) $y''-12y'=0$, $y(0)=2, y'(0)=0$;

8) $y''-12y=0$; 9) $y''-y'-6y=2x-1$.

Вариант 21

1) $\frac{dy}{y^2+4}-\frac{dx}{x^2-4}=0$; 2) $y'\cdot(4x-6)=5y+5$; 3) $y'=\frac{3x^2+2}{5e^{2y}}$;

4) $y'+(6x^2-5)y=0$, $y(0)=2$; 5) $y'-4y=e^{-3x}(4x+5)$;

6) $y''=\cos 4x$; 7) $y''-6y'=0$, $y(0)=2, y'(0)=1$;

8) $y''-6y=0$; 9) $y''+y'-6y=2x+3$.

Вариант 22

1) $\frac{dy}{7y-1}+e^{3x+1}dx=0$; 2) $y'=\frac{5y+4}{3x+7}$; 3) $y'=\frac{(2x-9)^5}{7\sin(5y+1)}$;

4) $y'+(3x^2-5)y=0$, $y(0)=7$; 5) $y'-\frac{5}{x}y=2x^6\sin 3x$;

6) $y''=\sin 8x$; 7) $y''-20y'=0$, $y(0)=2, y'(0)=2$;

8) $y''-20y=0$; 9) $y''+y'-2y=x+2$.

Вариант 23

1) $\frac{dy}{\sqrt{1-y^2}}+\frac{dx}{x^2+9}=0$; 2) $y'=\frac{7x+4}{(3y-5)^8}$; 3) $y'=\frac{7-2y}{3\cos^2 4x}$;

4) $y'+(2x-5)y=0,\ y(0)=5$; 5) $y'+6y=e^{-3x}(7x-5)$;

6) $y''=\sin 8x$; 7) $y''-19y'=0\ , y(0)=2, y'(0)=3$;

8) $y''-19y=0$; 9) $y''-y'-2y=2x+2$.

Вариант 24

1) $\frac{dy}{y^2-9}+\frac{dx}{\sqrt{x^2-9}}=0$; 2) $y'=\frac{(3x+4)^5}{6y-1}$; 3) $y'=\frac{2+5x}{2\cos 4y}$;

4) $y'+(3x^2-1)y=0,\ y(0)=1$; 5) $y'+3y=e^{-3x}(2x-5)$;

6) $y''=\sin 8x$; 7) $y''-14y'=0\ , y(0)=2, y'(0)=4$;

8) $y''-14y=0$; 9) $y''-4y'+13y=3x+2$.

Вариант 25

1) $(2y-3)dy-\frac{dx}{\sqrt{9-x^2}}=0$; 2) $y'=\frac{2x-4}{3y+8}$; 3) $y'=\frac{2+2y}{\sin^2 4x}$;

4) $y'+(2x^2-3)y=0,\ y(0)=1$; 5) $y'+\frac{4}{x}y=2x+1$;

6) $y''=\sin\left(\frac{x}{2}+4\right)$; 7) $y''+7y'=0\ , y(0)=2, y'(0)=5$;

8) $y''-7y=0$; 9) $y''-10y'+9y=3x$.

Вариант 26

1) $(2y+3)dy-\frac{dx}{x^2+16}$; 2) $y'=\frac{2y-3}{3x-4}$; 3) $y'=\frac{2+5\cdot 6^{3x}}{(2y+3)^5}$;

4) $y'+(2x^2+4)y=0,\ y(0)=2$; 5) $y'+6y=e^{-3x}x$;

6) $y''=e^{2x-4}$; 7) $y''+8y'=0\ , y(0)=2, y'(0)=6$;

8) $y''+8y=0$; 9) $y''+7y'+6y=2x$.

Вариант 27

1) $(2y^2-6)dy-\frac{dx}{2x-6}=0$; 2) $y'\cdot e^{2y+5}=3x-7$;

3) $y'=\frac{2+9y}{9\cos^2 2x}$; 4) $y'+(2x^2+4)y=0,\ y(0)=2$;

5) $y'-\frac{4}{x}y=e^{-3x}x^5$; 6) $y''=\cos 8x$;

7) $y''+4y'=0\ , y(0)=2, y'(0)=7$;

8) $y''+4y=0$; 9) $y''+11y'+30y=4x$.

Вариант 28

1) $\frac{dy}{2y-4}-(2x^2-1)dx=0$; 2) $y'\cdot(3x-1)=2y+5$;

3) $y'=\frac{2+5x^2}{2\cdot 3^{2y}}$; 4) $y'+(4x-1)y=0,\ y(0)=3$;

5) $y'+\frac{2}{x}y=4x^2-3x^3$;

6) $y'' = e^{7x-1}$; 7) $y'' - 15y' = 0$ , $y(0) = 2, y'(0) = 8$;
8) $y'' - 15y = 0$; 9) $y'' + 4y' + 3y = 2x - 1$.

Вариант 29

1) $e^{2y-1}\,dy - \dfrac{dx}{\sqrt{x^2+9}} = 0$; 2) $y' \cdot (3y-1) = 2x + 6$;

3) $y' = \dfrac{2-y}{(2x+4)^5}$; 4) $y' + (2x^2 - 3)y = 0$, $y(0) = 2$;

5) $y' + y = e^{-3x}(2x+5)$;

6) $y'' = e^{2x-4}$; 7) $y'' + 14y' = 0$ , $y(0) = 2, y'(0) = 9$;
8) $y'' + 14y = 0$; 9) $y'' - y' - 2y = 4x - 1$.

Вариант 30

1) $(2y-6)dy - (4x^2 - 2x)dx = 0$; 2) $y' \cdot \dfrac{2x-3}{2y+5} = 1$; 3) $y' = \dfrac{2x + 5x^4}{(3y-2)^5}$;

4) $y' + (2x^2 - 3)y = 0$, $y(0) = 2$; 5) $y' - \dfrac{5}{x}y = e^{-3x} \cdot x^6$; 6) $y'' = e^{7x-4}$;

7) $y'' - 12y' = 0$ , $y(0) = 3, y'(0) = 0$; 8) $y'' - 12y = 0$; 9) $y'' - 5y' + 6y = 2x + 3$.

**Вопросы для самоподготовки к зачету**

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК):

ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности.
ОПК-2.З.2 Знать основные понятия и методы математического анализа, основные понятия и методы теории дифференциальных уравнений.

**Перечень вопросов:**

1. Понятие функции нескольких переменных. Основные определения.
2. Функция двух переменных. Предел функции. Непрерывность.
3. Частные производные первого порядка.
4. Градиент. Производная по направлению.
5. Полное приращение и полный дифференциал функции двух переменных.
6. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
7. Частные производные высших порядков. Теорема Шварца.
8. Экстремум функции двух переменных. Необходимые условия.
9. Экстремум функции двух переменных. Достаточные условия.
10. Двойной интеграл. Определения и свойства.
11. Вычисление двойного интеграла.
12. Геометрический смысл двойного интеграла.
13. Тройной интеграл. Определение и свойства.
14. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
15. Приложения тройного интеграла.
16. Криволинейные интегралы I-го рода. Определение и свойства.
17. Вычисление криволинейного интеграла I-го рода.
18. Криволинейные интегралы II-го рода. Определение и свойства.
19. Вычисление криволинейного интеграла II-го рода.
20. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения.
21. Уравнения с разделенными переменными.
22. Уравнения с разделяющимися переменными.
23. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
24. Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка. Основные определения.
25. Уравнения, допускающие понижение порядка.
26. Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ). Свойства решений ЛОДУ.
27. Линейно зависимые и независимые функции. Определитель Вронского. Теорема о структуре общего решения ЛОДУ второго порядка.
28. ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.
29. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ). Теорема о структуре решения ЛНДУ.
30. ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

Заведующий кафедрой _____ /Белых В.Н./
*(подпись)*

# Итоговый тест

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК):

ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности.

ОПК-2.3.2 Знать основные понятия и методы математического анализа, основные понятия и методы теории дифференциальных уравнений.

**1.**
**Частная производная функции двух переменных $f(x,y)$ по $x$ находится как:**
а) Производная по $x$ при постоянном $y$
б) Производная по $y$ при постоянном $x$
в) Сумма производных по $x$ и $y$
г) Произведение производных по $x$ и $y$

**2.**
**Градиент функции $f(x,y)$ показывает направление:**
а) Наибольшего убывания функции
б) Наименьшего изменения функции
в) Наибольшего возрастания функции
г) Нулевого изменения функции

**3.**
**Частная производная $z'_x$ функции $z = x + y + x^3 + y^2$ равна**:

1) $1 + 3x^2$;  2) $4x + 7y$;  3) $x^5 + y^4$;  4) нет правильного ответа

**4. Уравнением линии уровня, проходящей через точку М(1;2), функции $z = x^2 + y^2$ является:**

1) $x^2 + y^2 = 1$;  2) $x^2 + y^2 = 5$;  3) $x^2 + y^2 = 0$;  4) нет правильного ответа

**5.**
**Двойной интеграл $\iint f(x,y)dxdy$ геометрически представляет:**
а) Длину кривой
б) Площадь поверхности
в) Объем тела
г) Площадь плоской фигуры

**6.**
**Двойной интеграл $\iint_D (x + 2y)dxdy$, где $D$: $0 \le x \le 1, 0 \le y \le 2$ равен:**

1) 2;  2) 5;  3)4;  4) нет правильного ответа

**7.**
**Укажите общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 3y = 0$.**

1) $y = C_1e^{3x} + C_2e^x$;  2) $= C_1e^{4x} + C_2e^{3x}$;  3) $y = e^{3x}$;  4) нет правильного ответа

**8.**
**Установите соответствие между дифференциальным уравнением и его решением:**

1. $y' = 3x^2$
2. $y' = 2y$
3. $y' = 4x^3$

A) $y = x^4 + C$
B) $y = Ce^{2x}$
C) $y = x^3 + C$

**Варианты ответов:**
а) 1-A, 2-B, 3-C
б) 1-C, 2-B, 3-A
в) 1-B, 2-C, 3-A

**9.**
**Найдите градиент функции $f(x, y) = xy^2$ в точке (1,2)**

**10.**
**Вычислите двойной интеграл: $\iint xydxdy$ по области $D$: $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 2$**

**Контрольная работа**

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК):

ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности.

ОПК-2.У.3 применять методы теории рядов, теории вероятностей и математической статистики при решении профессиональных задач.

| Наименование раздела (темы) | Контрольная (проверочная) работа |
|---|---|
| Раздел 6 Ряды. | **Вариант 1**<br>1-4. Исследуйте ряд на сходимость.<br>5. Найдите область сходимость степенного ряда.<br>6. Вычислите интеграл с указанной точностью.<br>**Вариант 2**<br>1-4. Исследовать ряд на сходимость.<br>5. Найдите область сходимость степенного ряда.<br>6. Вычислите интеграл с указанной точностью. |

**Вариант 1**

Исследовать ряд на сходимость:

$$1.\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{2n+3}{5n-1};\qquad 2.\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{3n}{n^3-4};\qquad 3.\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt[3]{n^2+5}};\qquad 4.\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{n}{4^n(n+1)};$$

5. Найти область сходимости степенного ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{7^n}{n-1/2}x^n.$$

6. С точностью до 0, 001 вычислить интеграл, разложив подынтегральную функцию в ряд Маклорена

$$\int_0^1 \cos\sqrt{x}dx$$

**Вариант 2**

Исследовать ряд на сходимость:

$$1.\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{3n-5}{n+4};\qquad 2.\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2+4n};\qquad 3.\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{\sqrt{n}}{\sqrt{n^4+3}};\qquad 4.\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{5n-2}{3^n(n+4)};$$

5. Найти область сходимости степенного ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{6^{-n}}{n-8/9}x^n.$$

6. С точностью до 0, 001 вычислить интеграл, разложив подынтегральную функцию в ряд Маклорена

$$\int_0^{\frac{1}{2}}(1-e^{-x})dx$$

**Контрольная работа**

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК):

ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности.

ОПК-2.З.3 знать основные понятия и методы теории рядов, основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики.

ОПК-2.В.3 владеть методами решения типовых задач теории рядов, теории вероятностей и математической статистики.

| Наименование раздела (темы) | Контрольная (проверочная) работа |
|---|---|
| Раздел 7. Основные понятия и методы теории вероятностей. | **Вариант 1**<br>1.-3. Выполните указанное задание.<br>**Вариант 2**<br>1.-3. Выполните указанное задание. |

**Вариант № 1**

1. Три стрелка стреляют по цели. Первый попадет с вероятностью 0,8, второй с вероятностью 0,9, третий – 0,5. Найти вероятности следующих событий: 1) все попадут; 2) попадет только второй; 3) попадет только один; 4) попадет хотябы один.

2. В условиях первой задачи: 1) составить ряд распределения случайной величины $X$ – числа попаданий по мишени; 2) найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение $X$; 3) найти функцию распределения ДСВ $X$ и построить ее график.

3. Дана функция распределения $F(x) = \begin{cases} 0, & x \le 4, \\ \dfrac{x-4}{5}, & 4 < x \le 9, \\ 1, & x > 9, \end{cases}$ непрерывной СВ $X$. Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M[X]$, $D[X]$ и $\sigma[X]$; 3) вероятность того, что случайная величина $X$ примет значение а) больше чем 5, б)из промежутка (3,7). Построить графики функции распределения и плотности распределения.

**Вариант № 2**

1. В первой и второй партиях деталей 10% брака, в третьей – 5%. Из каждой партии для контроля берут по одной детали. Найти вероятности следующих событий: 1) все детали годные; 2) только деталь из первой партии годная; 3) только одина деталь годная; 4) хотябы одина деталь бракованная.

2. В условиях первой задачи: 1) составить ряд распределения случайной величины $X$ – числа годных деталей среди трех отобраных; 2) найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение $X$; 3) найти функцию распределения ДСВ $X$ и построить ее график.

3. Дана функция распределения $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 3, \\ \dfrac{x-3}{2}, & 3 < x \leq 5, \\ 1, & x > 5, \end{cases}$ непрерывной СВ $X$. Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M[X]$, $D[X]$ и $\sigma[X]$; 3) вероятность того, что случайная величина $X$ примет значение а) больше чем 3,5, б)из промежутка (0,5). Построить графики функции распределения и плотности распределения.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Числовые ряды. Основные определения. Свойства числовых рядов.

   (а) Найти радиус сходимости степенного ряда.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n-1/6}\, x^n.$$

2. Перестановки. Сочетания. Размещения.Основное правило комбинаторики.

   (а) На отдельных одинаковых карточках написаны буквы "Е "Л "С "Т "Ь". Наугад берут три и раскладывают в порядке появления. Какова вероятность того, что а) получилось слово "ЛЕС"? б)слово начинается на букву "Л"?

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости.

   (а)
   $$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^2 - 3}{n + 1}$$

2. Случайные события. Операции над событиями.

   (а) В первом ящике – 20 деталей, из них 4 – бракованные, во втором – 10 деталей, из них 5 – бракованные, в третьем – 25 деталей, из них 10 – бракованные. Из каждого ящика наудачу выбирают по одной детали. Найти вероятности следующих событий: а) только одна деталь бракованная; в) только деталь из второго ящика бракованная; с) хотя бы одна деталь годная.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Признаки сравнения.

   (а)
   $$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{7n^3+2n-5}$$

2. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.

   (а) Среди 10 деталей есть 4 нестандартных. Наудачу берут три детали. Определить вероятность того, что а) нестандартными будут все три; в) только две.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Признак Даламбера.

   (а)
   $$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{4^n}$$

2. Условная вероятность.Независимые события.

   (а) Студент знает 15 из 20 вопросов. Какова вероятность того, что а) он ответит на первые два вопроса, б) ответит хотя бы на один вопрос из двух.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.

   (а)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n-6}{n^2-2n+1}$$

2. Теорема о вероятности произведения событий.

   (а) Вероятность поражения цели при одном выстреле первым из орудий равна 0,8, для второго – 0.7, для третьего – 0,9. Производится залп из трех орудий. Найти вероятности следующих событий:а) цель поражена только первым из орудий; в) цель поражена только одним из орудий; с) цель поражена.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Приближенное вычисление суммы ряда.

   (а) Найти область сходимости степенного ряда.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{8^n}{n^3+2}\, x^n.$$

2. Теорема о вероятности суммы двух совместных событий.

   (а) Вероятность своевременного прибытия в порт для первого судна – 0,9, для второго – 0,8, для третьего –0,5. Найти вероятности следующих событий:а) только два судна придут в порт вовремя; в) только первое придет вовремя; с) хотя бы одно опоздает.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.

   (а)

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n+1/2}\, x^n.$$

2. Формула Бернулли.

   (а) Грузовая обработка судна может производится одним из трех кранов. К моменту прибытия судна первый кран может освободиться с вероятностью 0,8, второй – с вероятностью 0,5, третий – с вероятностью 0,4. Найти вероятности следующих событий:а) к моменту прибытия судна только третий кран освободится; в) освободятся два крана; с) освободится хотя бы один.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Степенные ряды. Теорема Абеля.

   (а)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{9^{-n}}{n-1/6}\, x^n.$$

2. Функция распределения и ее свойства.

   (а) Найти функцию распределения ДСВ $X$, заданной рядом распределения

| $X$ | -3 | -1 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| $p$ | 0,3 | 0,1 | ? | 0,2 |

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.

   (а)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{n^2 - 1/3}\, x^n.$$

2. Плотность распределения непрерывной СВ и ее свойства.

   (а) Для СВ $X$, плотность распределения которой
$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \le 2,\ x \ge 4, \\ 0,5 \cdot (x-2), & 2 < x < 4 \end{cases}$$
   найти $P(0 < X < 3)$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Разложение в ряд Фурье $2\pi$-периодических функций. Теорема Дирихле.

   (а)
   $$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{7^n}$$

2. Числовые характеристики дискретных СВ.

   (а) Найти математическое ожидание и дисперсию для СВ $X$, заданной рядом распределения

| $X$ | -3 | -1 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| $p$ | 0,3 | 0,1 | ? | 0,2 |

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Числовые ряды. Основные определения. Свойства числовых рядов.

   (a) Найти радиус сходимости степенного ряда.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{8^n}{n-1}\, x^n.$$

2. Числовые характеристики непрерывных СВ.

   (a) Найти математическое ожидание и дисперсию для СВ $X$, функция распределения которой

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \le 1, \\ 0,2 \cdot (x-1), & 1 \le x \le 6, \\ 1, & x \ge 6. \end{cases}$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости.

   (а)
   $$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2-1}{2n^2+5n}$$

2. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.

   (а) Первую задачу в контрольной работе могут решить 90% студентов, вторую – 80%, третью – 60%. Наудачу выбирается одна контрольная работа. Найти вероятности следующих событий: а) решены первая и вторая задачи, а третья – нет; в) решена только одна задача; с) решена хотя бы одна задача.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Признаки сравнения.

   (а)
   $$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-6}{2n^4-4n+1}$$

2. Условная вероятность. Теорема о вероятности произведения событий.

   (а) Студент знает 10 из 15 вопросов. Какова вероятность того, что а) он ответит только на один вопрос из двух, б) на первые два ответит, а на третий - нет.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Признак Даламбера.

   (а)

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{8^n}{n!}$$

2. Теорема о вероятности суммы двух совместных событий.

   (а) К моменту прибытия судна первый причал освободится с вероятностью 0,5, второй – с вероятностью 0,8, третий – с вероятностью 0,6. Найти вероятности следующих событий:а) к моменту прибытия судна будет занят только второй причал; в) один причал будет свободен; с) хотя бы один причал будет занят.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.

(а)

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 6n + 1}$$

2. Функция распределения и ее свойства.

(а) Для СВ $X$, функция распределения которой

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \le 1, \\ 0,2 \cdot (x-1), & 1 \le x \le 6, \\ 1, & x \ge 6, \end{cases}$$

найти $P(X > 4)$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Приближенное вычисление суммы ряда.

   (а) Найти область сходимости степенного ряда.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n^2-1}\, x^n.$$

2. Плотность распределения и ее свойства.

   (а) Для СВ $X$, плотность распределения которой

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \le 0,\ x \ge 2, \\ \dfrac{3x^2}{8}, & 0 < x < 2 \end{cases}$$

   найти $P(0 < X < 1)$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.

   (а)

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n-1/2}\, x^n.$$

2. Числовые характеристики дискретных СВ.

   (а) Найти математическое ожидание и дисперсию ДСВ $X$, заданной рядом распределения

| $X$ | -3 | 1 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| $p$ | 0,1 | 0,4 | ? | 0,2 |

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Степенные ряды. Теорема Абеля.

   (а)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{-n}}{n+1}\, x^n.$$

2. Числовые характеристики непрерывных СВ.

   (а) Найти математическое ожидание и дисперсию для СВ $X$, функция распределения которой
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \le 2, \\ 0,5 \cdot (x-2), & 2 \le x \le 4, \\ 1, & x \ge 4. \end{cases}$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.

   (а)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^n}{n-1}\, x^n.$$

2. Перестановки, сочетания, размещения. Основное правило комбинаторики.

   (а) Из 15 студентов есть 5 имеют спортивный разряд. Какова вероятность того, что среди трех выбранных студентов а)трое имеют спортивный разряд; в) только один.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.05
«Судовождение»
Специализация/профиль Судовождение на морских и
внутренних водных путях,
Судовождение на внутренних водных путях и в
прибрежном плавании с правом эксплуатации
судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Разложение в ряд Фурье $2\pi$-периодических функций. Теорема Дирихле.

   (a)
   $$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-1}{3n^2-n+5}$$

2. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

   (a) Вероятность закончить в срок ремонт первого судна – 0,9, второго – 0,8, третьего – 0,75. Найти вероятности следующих событий: а) только ремонт второго судна будет закончен с опозданием; в) ремонт только одного судна будет закончен в срок; с) ремонт хотя бы одного судна будет закончен в срок.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Белых В.Н.

# Итоговый тест

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК):

ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности.

ОПК-2.З.3 Знать основные понятия и методы теории рядов, основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики.

ОПК-2.У.3 Применять методы теории рядов, теории вероятностей и математической статистики при решении профессиональных задач.

ОПК-2.В.3 Владеть методами решения типовых задач теории рядов, теории вероятностей и математической статистики.

**1.**
**Необходимым условием сходимости числового ряда является:**
а) Стремление общего члена ряда к 0
б) Ограниченность частичных сумм
в) Монотонность общего члена
г) Положительность всех членов ряда

**2.**
**Вероятность события всегда удовлетворяет условию:**
а) $0 \leq P(A) \leq 1$
б) $P(A) \geq 0$
в) $P(A) \leq 1$
г) $-1 \leq P(A) \leq 1$

**3.**
**Математическое ожидание дискретной случайной величины вычисляется по формуле:**
а) $M[X] = \sum x_i p_i$
б) $M[X] = \sum x_i$
в) $M[X] = \sum p_i$
г) $M[X] = \prod x_i p_i$

**4.**
**Признак Даламбера применяется для исследования сходимости:**
а) Только знакоположительных рядов
б) Только знакопеременных рядов
в) Любых числовых рядов
г) Только функциональных рядов

**5.**
**Дисперсия случайной величины характеризует:**
а) Среднее значение величины
б) Разброс значений относительно среднего
в) Вероятность наибольшего значения
г) Медиану распределения

**6.**
**Исследуйте сходимость числового ряда:**

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$$

а) Ряд сходится
б) Ряд расходится
в) Нельзя определить
г) Ряд сходится условно

**7.**
**Дан ряд распределения случайной величины X:**

| $x_i$ | 0 | 2 | 3 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| $p_i$ | 0,1 | 0,2 | 0,4 | $p_4$ |

**Значение $p_4$ равно:**

1) 0,1;  2) 0,3;  3) 0,2;  4) нет правильного ответа

**8.**
**Установите соответствие между характеристикой случайной величины и ее определением:**

1. Математическое ожидание
2. Дисперсия
3. Медиана

A) $M[(X - M[X])^2]$
B) $\sum x_i p_i$
C) Значение, для которого $P(X < m) = 0{,}5$

**Варианты ответов:**
а) 1-A, 2-B, 3-C
б) 1-B, 2-A, 3-C
в) 1-C, 2-A, 3-B

**9. К моменту прибытия судна первый кран освободится с вероятностью 0,6, второй – с вероятностью 0,8, третий – с вероятностью 0,9. Найдите вероятность того, что к моменту прибытия судна все три крана будут ЗАНЯТЫ.**

**10.**
**Дискретная случайная величина $X$ задана законом распределения:**

| $x_i$ | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| $p_i$ | 0,4 | 0,3 | 0,3 |

**Найдите математическое ожидание $M[X]$ и дисперсию $D[X]$.**