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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.О.Д09 Математика

Профиль	Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания
Институт	Пермский филиал
	Отделение высшего образования
Специальность	26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Курсы	
		1	2
Лекции	23 Часы	12	11
Практические занятия	23 Часы	12	11
СРС	440 Часы	219	221
Экзамен	18 Часы	9	9

2. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б1.О.09	Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть)	14

3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	СРС	Экзамен	Всего
1	Раздел 1 Основные понятия и методы линейной алгебры					
1,1	Тема 1.1 Комплексные числа					
1,11	Тема 1.1 Определение комплексного числа, алгебраическая запись, геометрическая интерпретация, модуль, аргумент, арифметические действия. Тригонометрическая форма комплексного числа, показательная форма.	0,5 Часы	0,5 Часы	9 Часы		10 Часы
1,12	Тема 1.1 Формула Муавра для возведения в степень, формула извлечения корня n-ой степени из комплексного числа, формулы Эйлера. Решение квадратных и биквадратных уравнений. Контрольная работа (раздел 1 тема 1.1).	0,5 Часы	0,5 Часы	9 Часы		10 Часы
1,2	Тема 1.2 Матрицы, определители, системы линейных уравнений					
1,21	Тема 1.2 Матрицы. Действия с матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.	0,5 Часы	0,5 Часы	9 Часы		10 Часы
1,22	Тема 1.2 Определители и их свойства	0,5 Часы	0,5 Часы	9 Часы		10 Часы
1,23	Тема 1.2 Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и методом обратной матрицы.	0,5 Часы	0,5 Часы	9 Часы		10 Часы
1,24	Тема 1.2 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Контрольная работа (раздел 1 тема 1.2).	0,5 Часы	0,5 Часы	9 Часы		10 Часы
1,3	Тема 1.3 Векторы					
1,31	Тема 1.3 Вектор. Линейные операции с векторами. Разложение вектора по базису.Координаты вектора.	0,5 Часы	0,5 Часы	12 Часы		13 Часы
1,32	Тема 1.3 Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов.	1 Часы	1 Часы	12 Часы		14 Часы
1,33	Тема 1.3 Смешанное произведение векторов. Свойства. Необходимые и достаточные условия компланарности векторов. Контрольная работа (раздел 1 тема 1.3)	0,5 Часы	0,5 Часы	12 Часы		13 Часы

2	Раздел 2 Основные понятия и методы аналитической геометрии					
2,1	Тема 2.1 Прямая и плоскость					
2,11	Тема 2.1 Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.	0,25 Часы	0,25 Часы	5 Часы		5,5 Часы
2,12	Тема 2.1 Плоскость, различные виды уравнений плоскости. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.	0,25 Часы	0,25 Часы	5 Часы		5,5 Часы
2,13	Тема 2.1 Прямая в пространстве. Каноническое и параметрическое уравнения. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.	0,25 Часы	0,25 Часы	5 Часы		5,5 Часы
2,2	Тема 2.2 Кривые второго порядка. Примеры приведения неканонических уравнений кривых второго порядка к каноническому виду. Контрольна работа (раздел 2 тема 2.1)	0,25 Часы	0,25 Часы	5 Часы		5,5 Часы
3	Раздел 3 Введение в математический анализ функции одной переменной					
3,1	Тема 3.1 Понятие функции. Свойства функций. Основные элементарные функции. Преобразование графиков функций.	0,4 Часы	0,4 Часы	6 Часы		6,8 Часы
3,2	Тема 3.2 Пределы					
3,21	Тема 3.2 Числовая последовательность, определение, примеры. Предел последовательности. Примеры.	0,4 Часы	0,4 Часы	6 Часы		6,8 Часы
3,22	Тема 3.2 Определение предела функции по Гейне. Определение предела функции по Коши.			5 Часы		5 Часы
3,23	Тема 3.2 Первый и второй замечательный пределы. Теоремы о пределах.	0,4 Часы	0,4 Часы	6 Часы		6,8 Часы
3,24	Тема 3.2 Понятие бесконечно малой и бесконечно болшой величин. Сравнение бесконечно малых разного порядка.	0,4 Часы	0,4 Часы	6 Часы		6,8 Часы
3,25	Тема 3.2 Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на отрезке. Точки разрыва, их типы. Контрольная работа (раздел 3 темы 3.1, 3.2)	0,4 Часы	0,4 Часы	6 Часы		6,8 Часы
3,3	Тема 3.3 Дифференциальное исчисление функции одной переменной					
3,31	Тема 3.3 Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции.	0,4 Часы	0,4 Часы	4 Часы		4,8 Часы
3,32	Тема 3.3 Производная суммы, произведения, частного. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции. Таблица производных. Производная от сложной функции, дифференцирование неявных и обратных функций.	0,4 Часы	0,4 Часы	6 Часы		6,8 Часы
3,33	Тема 3.3 Производные высших порядков. Теоремы Ролля и Лагранжа и их геометрический смысл. Правило Лопиталя и его применение к отысканию пределов.	0,3 Часы	0,3 Часы	4 Часы		4,6 Часы
3,34	Тема 3.3 Дифференциал функции и его свойства. Геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Приближённые вычисления с помощью дифференциала.	0,4 Часы	0,4 Часы	6 Часы		6,8 Часы
3,35	Тема 3.3 Формула Тейлора. Формула Маклорена. Разложение по формуле Маклорена функций. Применение к раскрытию неопределённостей.			4 Часы		4 Часы
3,36	Тема 3.3 Интервалы монотонности функции и их отыскание. Экстремумы функции. Первое достаточное условия экстремума. Направления выпуклости кривой. Точки перегиба. Асимптоты кривой.	0,3 Часы	0,3 Часы	6 Часы		6,6 Часы
3,37	Тема 3.3 Общая схема исследования функции и построения графика. Контрольная работа (раздел 3 тема 3.3)	0,3 Часы	0,3 Часы	6 Часы		6,6 Часы
3,4	Тема 3.4 Неопределенный и определенный интеграл					

3,41	Тема 3.4 Первообразная функции. Теорема о виде всех первообразных одной и той же непрерывной функции. Неопределённый интеграл. Простейшие свойства неопределённого интеграла. Таблица интегралов.	0,3 Часы	0,3 Часы	5 Часы		5,6 Часы
3,42	Тема 3.4 Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменных. Интегрирование по частям. Примеры.	0,3 Часы	0,3 Часы	5 Часы		5,6 Часы
3,43	Тема 3.4 Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций.Интегрирование тригонометрических функций. Тригонометрические подстановки.	0,3 Часы	0,3 Часы	5 Часы		5,6 Часы
3,44	Тема 3.4 Определённый интеграл как предел интегральных сумм. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменных в определённом интеграле и формула интегрирования по частям.	0,3 Часы	0,3 Часы	5 Часы		5,6 Часы
3,45	Тема 3.4 Приближённое вычисление определённых интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона. Оценка погрешности результата. Геометрические приложения определённого интеграла: площадь плоской фигуры, объём тела вращения.	0,3 Часы	0,3 Часы	5 Часы		5,6 Часы
3,46	Тема 3.4 Приложения интеграла к решению простейших задач механики и физики: вычисление работы переменной силы, пути при переменной скорости, гидростатического давления, статических моментов и моментов инерции, координат центра тяжести плоских фигур.	0,2 Часы	0,2 Часы	6 Часы		6,4 Часы
3,47	Тема 3.4 Понятие несобственного интеграла с бесконечными пределами (1 рода) и по неограниченной площади (2 рода). Контрольная работа (раздел 3 тема 3.4)	0,2 Часы	0,2 Часы	7 Часы		7,4 Часы
4	Раздел 4 Основные понятия и методы теории дифференциальных уравнений					
4,1	Тема 4.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка, решения, интегральной кривой. Дифференциальное уравнение первого порядка. Теорема существования и единственности решения д.у. первого порядка.	0,5 Часы	0,5 Часы	8 Часы		9 Часы
4,2	Тема 4.1 Общее решение д.у. первого порядка. Задача Коши. Частное решение д.у. первого порядка. Общий интеграл, частный интеграл д.у. первого порядка. Особое решение и особая точка.	0,5 Часы	0,5 Часы	8 Часы		9 Часы
4,3	Тема 4.1 Типы интегрируемых дифференциальных уравнений первого порядка, разрешённых относительно производных: однородное, линейное, Бернулли. Метод Лагранжа произвольной постоянной.	0,5 Часы	0,5 Часы	8 Часы		9 Часы
4,4	Тема 4.2 Дифференциальные уравнения высших порядков. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения n-ого порядка. Д.у. второго порядка. Задача Коши. Общее решение, частное решение, общий интеграл, частный интеграл. Интегрируемые типы уравнений второго порядка, допускающие понижение порядка.	0,5 Часы	0,5 Часы	8 Часы		9 Часы
4,5	Тема 4.2 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Свойства их решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	0,5 Часы	0,5 Часы	8 Часы		9 Часы
4,6	Тема 4.2 Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Контрольная работа (раздел 4 тема 4.1, 4.2)	0,5 Часы	0,5 Часы	9 Часы		10 Часы
5	Раздел 5 Функции нескольких переменных					
5,1	Тема 5.1 Функции многих переменных. Геометрический смысл, линии уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные первого и второго порядка. Полный дифференциал. Производная неявной функции.	0,5 Часы	0,5 Часы	8 Часы		9 Часы

5,2	Тема 5.1 Функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	0,5 Часы	0,5 Часы	8 Часы		9 Часы
5,3	Тема 5.2 Скалярное и векторное поля. Производная по направлению и градиент скалярного поля. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Контрольная работа по теме (раздел 5 темы 5.1, 5.2)	0,5 Часы	0,5 Часы	9 Часы		10 Часы
5,4	Тема 5.3 Метод наименьших квадратов. Вывод формул для нахождения коэффициентов при линейном и квадратичном приближении функций по методу наименьших квадратов. Примеры.	0,5 Часы	0,5 Часы	8 Часы		9 Часы
6	Раздел 6 Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.Элементы теории поля.					
6,1	Тема 6.1 Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Двойной интеграл, определение, геометрический смысл. Свойства двойного интеграла (включая теорему о среднем). Вычисление двойного интеграла сведением к повторному. Замена переменных в двойном интеграле.	0,5 Часы	0,5 Часы	8 Часы		9 Часы
6,2	Тема 6.2 Тройной интеграл. Определение, свойства, вычисление. Понятие об n-кратном интеграле. Геометрические приложения двойного и тройного интеграла.	0,5 Часы	0,5 Часы	8 Часы		9 Часы
6,3	Тема 6.3 Криволинейный интеграл первого рода (по дуге). Свойства, вычисление. Криволинейный интеграл второго рода. Свойства, вычисление. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.			3 Часы		3 Часы
6,4	Тема 6.3 Нахождение функции двух переменных по её полному дифференциалу. Нахождение площади односвязной области с помощью криволинейного интеграла. Понятие о поверхностных интегралах. Формула Остроградского-Гаусса.			4 Часы		4 Часы
6,5	Тема 6.4 Векторный анализ: скалярное и векторное поля, градиент (повторение). Криволинейный интеграл вектор-функции. Циркуляция и потенциал поля. Связь градиента, криволинейного интеграла и потенциала. Поток скалярного поля. Скалярный поток векторного поля. Векторный поток векторного поля. Дивергенция и ротор векторного поля. Безвихревые и соленоидальные векторные поля.			4 Часы		4 Часы
7	Раздел 7 Числовые и функциональные ряды					
7,1	Тема 7.1 Числовые ряды: сходящиеся и расходящиеся. Необходимое условие сходимости. Расходимость гармонического ряда. Основные свойства сходящихся рядов. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости, основанные на сравнении рядов. Признак Даламбера. Интегральный признак Коши. Примеры. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Абсолютная и условная сходимость.	0,5 Часы	0,5 Часы	8 Часы		9 Часы
7,2	Тема 7.2 Понятие о функциональном ряде. Ряды Тейлора и Маклорена (степенные ряды). Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости, их определение в простейших случаях. Свойства сумм степенного ряда: непрерывность, возможность почленного дифференцирования и интегрирования.	0,5 Часы	0,5 Часы	8 Часы		9 Часы
7,3	Тема 7.3 Примеры разложения в степенной ряд элементарных функций. Биномиальный ряд. Решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.	0,5 Часы	0,5 Часы	8 Часы		9 Часы
7,4	Тема 7.4 Гармонические колебания. Тригонометрические ряды. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье чётных и нечётных функций. Ряд Фурье в произвольном интервале. Примеры. Контрольная работа (Раздел 7 тема 7.1 - 7.4)	0,5 Часы	0,5 Часы	9 Часы		10 Часы

8	Раздел 8 Основные понятия и методы операционного исчисления и его практического применения.					
8,1	Тема 8.1 Основные понятия операционного исчисления. Интеграл Лапласа. Оригиналы и изображения. Функция Хевисайда. Свойства преобразования Лапласа. Простейшие правила и формулы операционного исчисления: свойство линейности, дифференцирование оригинала, интегрирования оригинала. Примеры.Дифференцирование изображения, интегрирование изображения. Таблица преобразований Лапласа. Основные теоремы операционного исчисления: теорема подобия, теорема смещения, теорема запаздывания. Примеры.	0,25 Часы	0,25 Часы	4 Часы		4,5 Часы
8,2	Тема 8.1 Решение дифференциальных уравнений методами операционного исчисления. Изображение периодического оригинала. Теорема умножения. Примеры.	0,25 Часы	0,25 Часы	4 Часы		4,5 Часы
9	Раздел 9 Основные понятия и методы теории вероятностей					
9,1	Тема 9.1 Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Классическое и статистическое определения вероятности. Геометрическая вероятность (задача о встрече). Теорема умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Приближённые формулы (без доказательства).	0,4 Часы	0,4 Часы	8 Часы		8,8 Часы
9,2	Тема 9.2 Понятие случайной величины. Примеры случайных величин. Дискретная случайная величина и способы задания её закона распределения. Биномиальное распределение. Геометрическое и гипергеометрическое распределения.	0,4 Часы	0,4 Часы	8 Часы		8,8 Часы
9,3	Тема 9.2 Математическое ожидание и дисперсия случайных величин. Числовые характеристики биномиального распределения. Числовые характеристики среднего взаимно независимых одинаково распределённых случайных величин. Применение к методике измерения.	0,4 Часы	0,4 Часы	8 Часы		8,8 Часы
9,4	Тема 9.3 Непрерывная случайная величина. Плотность распределения и её свойства. Интегральная функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия непрерывных случайных величин. Примеры их вычисления.	0,4 Часы	0,4 Часы	8 Часы		8,8 Часы
9,5	Тема 9.3 Равномерное и показательное распределения, их свойства и применение. Вычисление числовых характеристик этих распределений. Нормальное распределение, его свойства и применение. Вычисление числовых характеристик. Вычисление параметров нормального распределения и формы кривой. Вычисление вероятности попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал. Правило трёх сигм. Теорема Лапласа. Контрольная работа (раздел 9 тема 9.1-9.3)	0,4 Часы	0,4 Часы	8 Часы		8,8 Часы
9,6	Тема 9.4 Понятие о центральной предельной теореме Ляпунова. Практическое значение этой теоремы. Распределение Пуассона и его свойства.			8 Часы		8 Часы
10	Раздел 10 Элементы математической статистики.					
10,1	Тема 10.1 Предмет изучения математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения.	0,25 Часы	0,25 Часы	6 Часы		6,5 Часы

10,2	Тема 10.1 Точечные оценки параметров распределения. Понятие о несмещённости и состоятельности оценки. Оценки для математического ожидания и дисперсии и их свойства. Точность и надёжность оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Нахождение доверительного интервала для математического ожидания нормально распределённой случайной величины при условии, что известно среднее квадратическое отклонение. Нахождение довериительного интервала для параметра при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Понятие о распределении Стьюдента.	0,25 Часы	0,25 Часы	6 Часы		6,5 Часы
10,3	Тема 10.1 Статистическая проверка гипотезы о распределении случайной величины. Критерий Пирсона.Контрольная работа (раздел 10 тема 10.1)			11 Часы		11 Часы

4. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции		
1	Раздел 1 Основные понятия и методы линейной алгебры			
1,1	Тема 1.1 Комплексные числа			
1,11	Тема 1.1 Определение комплексного числа, алгебраическая запись, геометрическая интерпретация, модуль, аргумент, арифметические действия. Тригонометрическая форма комплексного числа, показательная форма.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)		
1,12	Тема 1.1 Формула Муавра для возведения в степень, формула извлечения корня n-ой степени из комплексного числа, формулы Эйлера. Решение квадратных и биквадратных уравнений. Контрольная работа (раздел 1 тема 1.1).	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)		
1,2	Тема 1.2 Матрицы, определители, системы линейных уравнений			
1,21	Тема 1.2 Матрицы. Действия с матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)		
1,22	Тема 1.2 Определители и их свойства	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)		
1,23	Тема 1.2 Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и методом обратной матрицы.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)		
1,24	Тема 1.2 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Контрольная работа (раздел 1 тема 1.2).	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)		
1,3	Тема 1.3 Векторы			
1,31	Тема 1.3 Вектор. Линейные операции с векторами. Разложение вектора по базису.Координаты вектора.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)		
1,32	Тема 1.3 Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)		
1,33	Тема 1.3 Смешанное произведение векторов. Свойства. Необходимые и достаточные условия компланарности векторов. Контрольная работа (раздел 1 тема 1.3)	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)		
2	Раздел 2 Основные понятия и методы аналитической геометрии			
2,1	Тема 2.1 Прямая и плоскость			
2,11	Тема 2.1 Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)		
2,12	Тема 2.1 Плоскость, различные виды уравнений плоскости. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)		
2,13	Тема 2.1 Прямая в пространстве. Каноническое и параметрическое уравнения. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)		
2,2	Тема 2.2 Кривые второго порядка. Примеры приведения неканонических уравнений кривых второго порядка к каноническому виду. Контрольна работа (раздел 2 тема 2.1)	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)		

3	Раздел 3 Введение в математический анализ функции одной переменной			
3,1	Тема 3.1 Понятие функции. Свойства функций. Основные элементарные функции. Преобразование графиков функций.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
3,2	Тема 3.2 Пределы			
3,21	Тема 3.2 Числовая последовательность, определение, примеры. Предел последовательности. Примеры.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
3,22	Тема 3.2 Определение предела функции по Гейне. Определение предела функции по Коши.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
3,23	Тема 3.2 Первый и второй замечательный пределы. Теоремы о пределах.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
3,24	Тема 3.2 Понятие бесконечно малой и бесконечно болшой величин. Сравнение бесконечно малых разного порядка.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
3,25	Тема 3.2 Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на отрезке. Точки разрыва, их типы. Контрольная работа (раздел 3 темы 3.1, 3.2)	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
3,3	Тема 3.3 Дифференциальное исчисление функции одной переменной			
3,31	Тема 3.3 Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
3,32	Тема 3.3 Производная суммы, произведения, частного. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции. Таблица производных. Производная от сложной функции, дифференцирование неявных и обратных функций.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
3,33	Тема 3.3 Производные высших порядков. Теоремы Ролля и Лагранжа и их геометрический смысл. Правило Лопиталя и его применение к отысканию пределов.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
3,34	Тема 3.3 Дифференциал функции и его свойства. Геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Приближённые вычисления с помощью дифференциала.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
3,35	Тема 3.3 Формула Тейлора. Формула Маклорена. Разложение по формуле Маклорена функций. Применение к раскрытию неопределённостей.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
3,36	Тема 3.3 Интервалы монотонности функции и их отыскание. Экстремумы функции. Первое достаточное условия экстремума. Направления выпуклости кривой. Точки перегиба. Асимптоты кривой.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
3,37	Тема 3.3 Общая схема исследования функции и построения графика. Контрольная работа (раздел 3 тема 3.3)	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
3,4	Тема 3.4 Неопределенный и определенный интеграл			
3,41	Тема 3.4 Первообразная функции. Теорема о виде всех первообразных одной и той же непрерывной функции. Неопределённый интеграл. Простейшие свойства неопределённого интеграла. Таблица интегралов.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
3,42	Тема 3.4 Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменных. Интегрирование по частям. Примеры.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
3,43	Тема 3.4 Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций.Интегрирование тригонометрических функций. Тригонометрические подстановки.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
3,44	Тема 3.4 Определённый интеграл как предел интегральных сумм. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменных в определённом интеграле и формула интегрирования по частям.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
3,45	Тема 3.4 Приближённое вычисление определённых интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона. Оценка погрешности результата. Геометрические приложения определённого интеграла: площадь плоской фигуры, объём тела вращения.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		

3,46	Тема 3.4 Приложения интеграла к решению простейших задач механики и физики: вычисление работы переменной силы, пути при переменной скорости, гидростатического давления, статических моментов и моментов инерции, координат центра тяжести плоских фигур.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
3,47	Тема 3.4 Понятие несобственного интеграла с бесконечными пределами (1 рода) и по неограниченной площади (2 рода). Контрольная работа (раздел 3 тема 3.4)	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
4	Раздел 4 Основные понятия и методы теории дифференциальных уравнений			
4,1	Тема 4.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка, решения, интегральной кривой. Дифференциальное уравнение первого порядка. Теорема существования и единственности решения д.у. первого порядка.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
4,2	Тема 4.1 Общее решение д.у. первого порядка. Задача Коши. Частное решение д.у. первого порядка. Общий интеграл, частный интеграл д.у. первого порядка. Особое решение и особая точка.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
4,3	Тема 4.1 Типы интегрируемых дифференциальных уравнений первого порядка, разрешённых относительно производных: однородное, линейное, Бернулли. Метод Лагранжа произвольной постоянной.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
4,4	Тема 4.2 Дифференциальные уравнения высших порядков. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения n-ого порядка. Д.у. второго порядка. Задача Коши. Общее решение, частное решение, общий интеграл, частный интеграл. Интегрируемые типы уравнений второго порядка, допускающие понижение порядка.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
4,5	Тема 4.2 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Свойства их решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
4,6	Тема 4.2 Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Контрольная работа (раздел 4 тема 4.1, 4.2)	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
5	Раздел 5 Функции нескольких переменных			
5,1	Тема 5.1 Функции многих переменных. Геометрический смысл, линии уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные первого и второго порядка. Полный дифференциал. Производная неявной функции.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
5,2	Тема 5.1 Функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
5,3	Тема 5.2 Скалярное и векторное поля. Производная по направлению и градиент скалярного поля. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Контрольная работа по теме (раздел 5 темы 5.1, 5.2)	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.У.2;ОПК-2.В.2;)		
5,4	Тема 5.3 Метод наименьших квадратов. Вывод формул для нахождения коэффициентов при линейном и квадратичном приближении функций по методу наименьших квадратов. Примеры.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
6	Раздел 6 Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.Элементы теории поля.			
6,1	Тема 6.1 Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Двойной интеграл, определение, геометрический смысл. Свойства двойного интеграла (включая теорему о среднем). Вычисление двойного интеграла сведением к повторному. Замена переменных в двойном интеграле.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		

6,2	Тема 6.2 Тройной интеграл. Определение, свойства, вычисление. Понятие об n-кратном интеграле. Геометрические приложения двойного и тройного интеграла.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
6,3	Тема 6.3 Криволинейный интеграл первого рода (по дуге). Свойства, вычисление. Криволинейный интеграл второго рода. Свойства, вычисление. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.У.2;ОПК-2.В.2;)		
6,4	Тема 6.3 Нахождение функции двух переменных по её полному дифференциалу. Нахождение площади односвязной области с помощью криволинейного интеграла. Понятие о поверхностных интегралах. Формула Остроградского-Гаусса.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
6,5	Тема 6.4 Векторный анализ: скалярное и векторное поля, градиент (повторение). Криволинейный интеграл вектор-функции. Циркуляция и потенциал поля. Связь градиента, криволинейного интеграла и потенциала. Поток скалярного поля. Скалярный поток векторного поля. Векторный поток векторного поля. Дивергенция и ротор векторного поля. Безвихревые и соленоидальные векторные поля.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
7	Раздел 7 Числовые и функциональные ряды			
7,1	Тема 7.1 Числовые ряды: сходящиеся и расходящиеся. Необходимое условие сходимости. Расходимость гармонического ряда. Основные свойства сходящихся рядов. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости, основанные на сравнении рядов. Признак Даламбера. Интегральный признак Коши. Примеры. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Абсолютная и условная сходимость.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
7,2	Тема 7.2 Понятие о функциональном ряде. Ряды Тейлора и Маклорена (степенные ряды). Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости, их определение в простейших случаях. Свойства сумм степенного ряда: непрерывность, возможность почленного дифференцирования и интегрирования.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
7,3	Тема 7.3 Примеры разложения в степенной ряд элементарных функций. Биномиальный ряд. Решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
7,4	Тема 7.4 Гармонические колебания. Тригонометрические ряды. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье чётных и нечётных функций. Ряд Фурье в произвольном интервале. Примеры. Контрольная работа (Раздел 7 тема 7.1 - 7.4)	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
8	Раздел 8 Основные понятия и методы операционного исчисления и его практического применения.			
8,1	Тема 8.1 Основные понятия операционного исчисления. Интеграл Лапласа. Оригиналы и изображения. Функция Хевисайда. Свойства преобразования Лапласа. Простейшие правила и формулы операционного исчисления: свойство линейности, дифференцирование оригинала, интегрирования оригинала. Примеры.Дифференцирование изображения, интегрирование изображения. Таблица преобразований Лапласа. Основные теоремы операционного исчисления: теорема подобия, теорема смещения, теорема запаздывания. Примеры.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
8,2	Тема 8.1 Решение дифференциальных уравнений методами операционного исчисления. Изображение периодического оригинала. Теорема умножения. Примеры.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.2;)		
9	Раздел 9 Основные понятия и методы теории вероятностей			

9,1	Тема 9.1 Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Классическое и статистическое определения вероятности. Геометрическая вероятность (задача о встрече). Теорема умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Приближённые формулы (без доказательства).	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.3;)		
9,2	Тема 9.2 Понятие случайной величины. Примеры случайных величин. Дискретная случайная величина и способы задания её закона распределения. Биномиальное распределение. Геометрическое и гипергеометрическое распределения.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.3;)		
9,3	Тема 9.2 Математическое ожидание и дисперсия случайных величин. Числовые характеристики биномиального распределения. Числовые характеристики среднего взаимно независимых одинаково распределённых случайных величин. Применение к методике измерения.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.3;)		
9,4	Тема 9.3 Непрерывная случайная величина. Плотность распределения и её свойства. Интегральная функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия непрерывных случайных величин. Примеры их вычисления.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.3;)		
9,5	Тема 9.3 Равномерное и показательное распределения, их свойства и применение. Вычисление числовых характеристик этих распределений. Нормальное распределение, его свойства и применение. Вычисление числовых характеристик. Вычисление параметров нормального распределения и формы кривой. Вычисление вероятности попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал. Правило трёх сигм. Теорема Лапласа. Контрольная работа (раздел 9 тема 9.1-9.3)	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.3;)		
9,6	Тема 9.4 Понятие о центральной предельной теореме Ляпунова. Практическое значение этой теоремы. Распределение Пуассона и его свойства.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.3;)		
10	Раздел 10 Элементы математической статистики.			
10,1	Тема 10.1 Предмет изучения математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.3;)		
10,2	Тема 10.1 Точечные оценки параметров распределения. Понятие о несмещённости и состоятельности оценки. Оценки для математического ожидания и дисперсии и их свойства. Точность и надёжность оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Нахождение доверительного интервала для математического ожидания нормально распределённой случайной величины при условии, что известно среднее квадратическое отклонение. Нахождение довериительного интервала для параметра при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Понятие о распределении Стьюдента.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.3;)		
10,3	Тема 10.1 Статистическая проверка гипотезы о распределении случайной величины. Критерий Пирсона.Контрольная работа (раздел 10 тема 10.1)	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.3;)		

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 задачи матричной алгебры, теории определителей, векторной алгебры, аналитической геометрии, теории и практики решения систем линейных алгебраических уравнений и различных приложений линейной алгебры и выбирать оптимальные способы их решения	ОПК-2.У.1 выполнять действия над матрицами вычислять определители; решать системы линейных уравнений, выбирать оптимальные способы их решения	ОПК-2.В.1 навыками применения современного математического инструментария для решения различных задач; методикой построения, анализа результатов
2	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.З.2 основные формулы дифференциального и интегрального исчисления, свойства непрерывных и дифференцируемых функций, неопределённого и определённого интегралов, признаки сходимости числовых и функциональных рядов	ОПК-2.У.2 дифференцировать и интегрировать элементарные и сложные функции, исследовать функции и строить графики, применять интегральное и дифференциальное исчисление одной и нескольких переменных к решению прикладных задач, строить разложение функций в степенные ряды, решать дифференциальные уравнения	ОПК-2.В.2 методами доказательства правильности математических утверждений, методами количественного и качественного анализа информации
3	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.З.3 основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, сновные принципы расчета вероятностей случайных событий; функции плотности вероятностей и функции распределений для законов распределения случайных величин; числовые характеристики случайных величин; оценки параметров генеральной совокупности и проверки статистических гипотез.	ОПК-2.У.3 составлять и решать различные вероятностные задачи; использовать изученные законы распределения случайных величин в практических задачах; оценивать различными методами генеральную совокупность и ее параметры по данным выборочной совокупности; применять методы теории вероятностей и математической статистики, теоретического и экспериментального исследования для решения поставленных задач	ОПК-2.В.3 навыками применения аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения поставленных задач; методикой построения, анализа и применения вероятностных и статистических моделей для оценки состояния и прогноза развития различных явлений и процессов.

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) Парты (37 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (570))	562,570
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	Самарин, Ю.П.;Высшая математика;учеб.пособие;Самарин, Ю.П.Сахабиев, В.А.Сахабиева, Г.А.-М.,Машиностроение; URL: https://e.lanbook.com/book/754 ;<null>	2 006	Электронный ресурс	0
3	Мышкис, А.Д.;Лекции по высшей математике;<null>;Мышкис, А.Д.-Санкт-Петербург,Лань; URL: https://reader.lanbook.com/book/210314#1 (дата обращения: 25.10.2022. - Режим доступа: для авторизированных пользователей) ;<null>		Электронный ресурс	0
4	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
5	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
6	Кремер, Н.Ш.;Теория вероятностей и математическая статистика;учебник и практикум для вузов;Кремер, Н.Ш.-Москва,Юрайт; URL: https://urait.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-475438#page/1 (дата обращения: 25.11.2021) ;<null>	2 021	Электронный ресурс	0
7	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,ВГУВТ; <null> ;	2 022	Текст	50
8	Белых, В.Н.;Математическое моделирование систем и процессов;методическое пособие для студентов [по направлениям подготовки 25.05.03, 10.05.03];Белых, В.Н.Евтушенко, А.А.Киняпина, М.С.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 023	Электронный ресурс	0
9	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,ВГУВТ; <null> ;	2 023	Текст	50
10	Белых, В.Н.;Математическое моделирование систем и процессов;методическое пособие для студентов: [по направлениям подготовки 25.05.03, 10.05.03];Белых, В.Н.Евтушенко, А.А.Киняпина, М.С.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 023	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	Контролируемые разделы (темы)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
						2	3	4	5
			Вид контроля	Форма контроля		не зачтено	зачтено		
1	ОПК-2.З.1	1.1	Текущий контроль	Контрольная работа	Длительность выполнения работы 45 минут, 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
2	ОПК-2.У.1	1.2	Текущий контроль	Контрольная работа	Длительность выполнения работы 45 минут, 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.У.1	1.3	Текущий контроль	Контрольная работа	Длительность выполнения работы 45 минут, 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
4	ОПК-2.В.1	раздел 2	Текущий контроль	Контрольная работа	Длительность выполнения работы 90 минут, 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

5	ОПК-2.З.2	3.1, 3.2	Текущий контроль	Контрольная работа	Длительность выполнения 45 минут, 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
6	ОПК-2.У.2	3.3	Текущий контроль	Контрольная работа	Длительность выполнения работы 45 минут, 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.В.2	3.4	Текущий контроль	Контрольная работа	Длительность выполнения работы 90 минут, 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
8	ОПК-2.З.2, ОПК-2.У.2, ОПК-2.В.2	раздел 1, 2, 3	Промежуточная аттестация	Экзамен	Длительность подготовки 60 минут. Количество билетов 20. В билете 5 задач по всем темам, пройденным за первый семестр.Теоретические вопросы задаются по задачам.	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.З.2, ОПК-2.В.2	раздел 1, 2, 3	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	Длительность выполнения работы 60 минут. Количество вариантов 2	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов

10	ОПК-2.З.2	раздел 4	Текущий контроль	Контрольная работа	Длительность выполнения работы 45 минут, 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.У.2	5.1 - 5.3	Текущий контроль	Контрольная работа	Длительность выполнения работы 45 минут, 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	раздел 7	Текущий контроль	Контрольная работа	Длительность выполнения работы 45 минут, 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
13	ОПК-2.У.3, ОПК-2.В.3	раздел 9	Текущий контроль	Контрольная работа	Длительность выполнения работы 45 минут, 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
14	ОПК-2.У.3, ОПК-2.В.3	тема 10.1	Текущий контроль	Контрольная работа	Длительность выполнения работы 45 минут, 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
15	ОПК-2.З.3, ОПК-2.У.3, ОПК-2.В.3	разделы 4 - 10	Промежуточная аттестация	Экзамен	Длительность подготовки 60 минут. Количество билетов 20. В билете 5 задач по всем темам, пройденным за первый семестр.Теоретические вопросы задаются по задачам.	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

16	ОПК-2.3.3	разделы 4 - 10	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	Длительность выполнения работы 60 минут. Количество вариантов 2	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов

Контрольная работа
Основные понятия и методы линейной алгебры (раздел 1)
Комплексные числа (тема 1.1)

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 задачи матричной алгебры, теории определителей, векторной алгебры, аналитической геометрии, теории и практики решения систем линейных алгебраических уравнений и различных приложений линейной алгебры и выбирать оптимальные способы их решения

Наименование раздела/ темы	Контрольная работа
Раздел 1. Основные понятия и методы линейной алгебры Тема 1.1 Комплексные числа	Вариант 1 1. Даны два комплексных числа: $z_1 = -1+2i$, $z_2 = 3+4i$ Вычислить: a) $z_1 + z_2$; b) $z_1 \cdot z_2$; c) $\frac{z_1}{z_2}$. 2. Найти комплексные корни уравнения: a) $x^2 + 36 = 0$; b) $x^2 - 6x + 10 = 0$. 3. Записать комплексное число z= $\sqrt{2} - \sqrt{2}i$ в тригонометрической форме, а затем найти z^3 и $\sqrt[3]{z}$ Вариант 2 1. Даны два комплексных числа: $z_1 = -5+2i$, $z_2 = 3+i$ Вычислить: a) $z_1 + z_2$; b) $z_1 \cdot z_2$; c) $\frac{z_1}{z_2}$. 2. Найти комплексные корни уравнения: a) $x^2 + 81 = 0$; b) $x^2 + 10x + 29 = 0$. 3. Записать комплексное число z= $\sqrt{3} - i$ в тригонометрической форме, а затем найти z^3 и $\sqrt[3]{z}$

Контрольная работа

Основные понятия и методы линейной алгебры

Матрицы, определители, системы линейных уравнений (раздел 1, тема 1.2)

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.1 уметь выполнять действия над матрицами, вычислять определители; решать системы линейных уравнений, выбирать оптимальные способы их решения

Наименование раздела/ темы	Контрольная работа
Раздел 1 Основные понятия и методы линейной алгебры Тема 1.2 Матрицы, определители, системы линейных уравнений	Вариант 1 1) Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$. Найти a) $2A - B^T$, b) $A \cdot B$. 2) Определить ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 7 & 1 \\ 5 & 1 & 6 & 2 \\ 1 & 3 & 4 & 0 \end{pmatrix}$. 3) Решить систему a) методом Крамера; b) методом обратной матрицы; c) методом Гаусса $\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 - x_3 = 10, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 1, \\ x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 1. \end{cases}$ 4) Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 0, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 0, \\ 4x_1 + x_2 + 3x_3 - 3x_4 = 1, \\ x_1 - 5x_2 - 6x_3 = 1. \end{cases}$

Вариант 2

1) Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Найти a) $A^T - 3B$, b) $A \cdot B$.

2) Определить ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & -8 & 6 \\ 1 & 3 & 4 & 2 \\ -1 & -2 & 4 & -3 \end{pmatrix}$.

3) Решить систему a) методом Крамера; b) методом обратной матрицы; c) методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ x_1 - x_2 + 5x_3 = 7, \\ x_1 + 2x_2 - 6x_3 = -1. \end{cases}$$

4) Решить систему методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 5, \\ x_1 + 3x_2 - 3x_3 + 4x_4 = -6, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$$

Контрольная работа

Основные понятия и методы линейной алгебры. Векторная алгебра (раздел 1, тема 1.3)

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.1 уметь выполнять действия над матрицами, вычислять определители; решать системы линейных уравнений, выбирать оптимальные способы их решения

Наименование раздела/темы	Контрольная работа
Раздел 1 Основные понятия и методы линейной алгебры Тема 1.3 Векторы	Вариант 1 1. Даны точки А(1;8;-4) и В(2;3;-2). Найти а) координаты вектора $\overrightarrow{AB}$, б) координаты вектора $\overrightarrow{BA}$, в) длину отрезка АВ, г) координаты точки М-середины отрезка АВ, д) координаты радиус-вектора точки А. 2. Дан вектор $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 4\vec{k}$. Найти а) его координаты и модуль, б) координаты вектора $-4\vec{a}$. 3. Даны векторы $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 4\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$. Найти а) их скалярное произведение, б) угол между ними, в) проекцию вектора $\vec{a}$ на вектор $\vec{b}$, г) их векторное произведение , д) площадь треугольника, построенного на этих векторах., е) $\left\|2\vec{a} - 3\vec{b}\right\|$, ж) векторное произведение вектора $\vec{a}$ и единичного вектора $\vec{i}$, з) скалярное произведение вектора $\vec{a}$ и единичного вектора $\vec{i}$, и) являются ли вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$ коллинеарными или перпендикулярными? 4. Найти $(4\vec{a} - 3\vec{b})(5\vec{a} + \vec{b})$, если $\left\|\vec{a}\right\| = 3, \left\|\vec{b}\right\| = 6$ и угол между $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равен $\frac{\pi}{3}$. 5. Даны векторы $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 4\vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$, $\vec{c} = 5\vec{j} - 2\vec{k}$ Найти их смешанное произведение. 6. Найти значения *m* и *n* при которых вектора $\vec{a} = 2\vec{i} + m\vec{j} - 4\vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - 3\vec{j} + n\vec{k}$ коллинеарны. 7. Найти значение *m* при котором вектора $\vec{a} = m\vec{i} + 3\vec{j} - 4\vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - 3\vec{j} + m\vec{k}$ перпендикулярны.

	Вариант 2 1. Даны точки А(1;4;-4) и В(6;-1;-2). Найти а) координаты вектора $\overrightarrow{AB}$, б) координаты вектора $\overrightarrow{BA}$, в) длину отрезка АВ, г) координаты точки М-середины отрезка АВ, д) координаты радиус-вектора точки А 2. Дан вектор $\vec{a} = 5\vec{i} + 4\vec{j} - 4\vec{k}$. Найти а) его координаты и модуль, б) координаты вектора $-4\vec{a}$. 3. Даны векторы $\vec{a} = 5\vec{i} + 3\vec{j} - 6\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$. Найти а) их скалярное произведение, б) угол между ними, в) проекцию вектора $\vec{a}$ на вектор $\vec{b}$, г) их векторное произведение , д) площадь треугольника, построенного на этих векторах., е) $\left\|2\vec{a} - 3\vec{b}\right\|$, ж) векторное произведение вектора $\vec{a}$ и единичного вектора $\vec{i}$, з) скалярное произведение вектора $\vec{a}$ и единичного вектора $\vec{i}$, и) являются ли вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$ коллинеарными или перпендикулярными? 4. Найти $(2\vec{a} - 3\vec{b})(4\vec{a} + \vec{b})$, если $\left\|\vec{a}\right\| = 7, \left\|\vec{b}\right\| = 2$ и угол между $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равен $\frac{\pi}{4}$. 5. Даны векторы $\vec{a} = \vec{i} + 3\vec{j} - 7\vec{k}$, $\vec{b} = 5\vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$, $\vec{c} = 2\vec{j} - 2\vec{k}$ Найти их смешанное произведение. 6. Найти значения *m* и *n* при которых вектора $\vec{a} = 8\vec{i} + m\vec{j} - 4\vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - 3\vec{j} + n\vec{k}$ коллинеарны. 7. Найти значение *m* при котором вектора $\vec{a} = m\vec{i} + 3\vec{j} - 5\vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + m\vec{k}$ перпендикулярны.

Контрольная работа

Основные понятия и методы аналитической геометрии (раздел 2)

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 навыками применения современного математического инструментария для решения различных задач; методикой построения, анализа результатов

Наименование раздела/ темы	Контрольная работа
Раздел 2. Основные понятия и методы аналитической геометрии	Вариант 1 1) Составить уравнение прямой, проходящей через точку *M(1;2)* параллельно вектору $\vec{s} = \{-2; 3\}$. 2) Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(3; 1; 2)$ перпендикулярно вектору $\vec{n} = \{-2; 3; 4\}$ 3) Найти расстояние от точки $M_1(-3; 0)$ до прямой $4x + 3y + 7 = 0$. 4) По заданному уравнению кривой определить ее тип, привести уравнение к каноническому виду, построить кривую. $x^2 + y^2 - 8x + 6y - 11 = 0$. Вариант 2 1) Составить каноническое уравнение прямой, проходящей через точку *M(2;-4;-2)* параллельно вектору $\vec{s} = \{1; -3; 5\}$ 2) Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(1; -3; 1)$ перпендикулярно вектору $\vec{n} = \{-3; 2; 4\}$, . 3) Найти расстояние от точки $M_1(3; 0; -5)$ до плоскости $4x + 3y + 7z + 2 = 0$. 4) По заданному уравнению кривой определить ее тип, привести уравнение к каноническому виду, построить кривую. $x^2 - 2x + 2y - 19 = 0$.

Контрольная работа
Введение в математический анализ функции одной переменной
Пределы (раздел 3, тема 3.1, 3.2)

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 формулы дифференциального и интегрального исчисления, свойства непрерывных и дифференцируемых функций, неопределённого и определённого интегралов, признаки сходимости числовых и функциональных рядов

Наименование раздела/ темы	Контрольная работа
Раздел 3 Введение в математический анализ функции одной переменной Тема 3.1 Понятие функции. Свойства функций. Основные элементарные функции. Преобразование графиков функций. Тема 3.2. Пределы.	Вариант 1 Найти пределы 1) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x^2-4}{3x^2-5x-2}$ 2) $\lim\limits_{x\to 2}\frac{x^2-4}{3x^2-5x-2}$ 3) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{sin^2 2x}{xtg3x}$ 4) $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^2-x}{\sqrt{x+8}-3}$ 5) $\lim\limits_{x\to\infty}(\frac{x+4}{x-1})^{3x-2}$ Вариант 2 1) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x^2-x}{3x^2-5x+2}$ 2) $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^2-x}{3x^2-5x+2}$ 3) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{xarcsin2x}{tg^2 3x}$ 4) $\lim\limits_{x\to 5}\frac{\sqrt{x-1}-2}{x^2-5x}$ 5) $\lim\limits_{x\to\infty}(\frac{x+2}{x+1})^{2x-3}$

Контрольная работа
Введение в математический анализ функции одной переменной
Дифференциальное исчисление функции одной переменной (раздел 3, тема 3.3)

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 уметь дифференцировать и интегрировать элементарные и сложные функции, исследовать функции и строить графики, применять интегральное и дифференциальное исчисление одной и нескольких переменных к решению прикладных задач, строить разложение функций в степенные ряды, решать дифференциальные уравнения

Наименование раздела/ темы	Контрольная работа
Раздел 3 Введение в математический анализ функции одной переменной Тема 3.3 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Вариант 1 1) Продифференцировать функцию а) $y=(2x-1)\cdot e^{4x-1}$; б) $y=\frac{\sqrt{x}}{\cos(2x-3)}$ 2) Составить уравнение касательной графика функции $y=x^2-6x+2$ в точке $a=1$ 3)Построить график функции: $y=\frac{1}{3}x^3+x^2+1$ 4) Найти дифференциал функции $y=(2x-3)^4$ 5) Найти вторую производную функции $y=\frac{2}{x^3}-\sqrt[3]{x}$ Вариант 2 1) Продифференцировать функцию а) $y=(7x-1)\cdot \ln 6x$; б) $y=\frac{\sin 3x}{3^x}$ 2) Составить уравнение касательной графика функции $y=x^3-2$ в точке $a=2$ 3)Построить график функции: $y=\frac{1}{3}x^3-3x^2+2$ 4) Найти дифференциал функции $y=tg\sqrt{x}$ 5) Найти вторую производную функции $y=\frac{x^2}{4}-\sqrt[4]{x}$

Контрольная работа

Введение в математический анализ функции одной переменной.
Неопределенный и определенный интеграл (раздел 3, тема 3.4)

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 доказательства правильности математических утверждений, методами количественного и качественного анализа информации

Наименование раздела/ темы	Контрольная работа
Раздел 3 Введение в математический анализ функции одной переменной Тема 3.4 Неопределенный и определенный интеграл	Вариант 1 Вычислить интегралы 1) $\int \frac{4dx}{x^2-9}$ 2) $\int (3^{2x}+2+\frac{4}{x}+4\cos 5x)dx$ 3) $\int \frac{4xdx}{\sqrt{x^2-36}}$ 4) $\int (x+2)\sin 2xdx$ 5) $\int \cos x \sin^2 x dx$ 6) $\int \frac{dx}{x^2+4x+3}$ 7) С помощью определенного интеграла вычислить площадь области, ограниченной графиками функций $y = x^2, y = 2x^2 - 8.$ Вариант 2 Вычислить интегралы 1) $\int \frac{5dx}{3x+4}$ 2) $\int (3\cos\frac{x}{4}+\frac{x^3}{3}+\frac{x}{3})dx$ 3) $\int \frac{3x}{\sqrt{x^2+1}}dx$ 4) $\int (2x+3)\cos 3x dx$ 5) $\int \frac{dx}{x^2+6x+7}$, 6) $\int \frac{x^2+3x+5}{x+4}dx$ 7) С помощью определенного интеграла вычислить площадь области, ограниченной графиками функций $y = 9 - x^2, y = 8x.$

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «___Математика__»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_1_

1. Определение производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Почему существование конечной производной гарантирует непрерывность функции в этой точке, но обратное неверно?

2. Найти производную функций: y= $\frac{x^2-1}{x^3}$ - sin(2x)

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

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «___Математика__»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №__2_

1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 4x, y = x.$

2. Дифференциал. В чем разница между понятиями «производная» и «дифференциал»? Сформулируйте свойство инвариантности формы первого дифференциала относительно замены переменной.

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

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»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Правила дифференцирования. Таблица производных.
2. Исследовать функцию $y = \frac{x^3}{x^2-9}$ и построить ее график.

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

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «___Математика__»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_4__

1. Производная сложной и обратной функции. Сформулируйте и докажите теорему о производной сложной функции.
2. Вычислить неопределенный интеграл:

$$\int \left(\frac{5}{x} + \frac{10}{\sqrt{x}} + \frac{3}{x^2+7}\right) dx$$

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

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»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

1. Теоремы о среднем. Сформулируйте теоремы Ферма, Ролля и Лагранжа (теорему о конечных приращениях). Покажите, как из теоремы Ролля логически выводится теорема Лагранжа. Приведите геометрическую иллюстрацию каждой теоремы.
2. Найти производную функции $y = e^{5x}(x^2 + \frac{1}{x})$

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

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»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_6_

1. Неопределённости при вычислении пределов. Правило Лопиталя. Покажите, почему нельзя применять это правило, если предел отношения производных не существует.
2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2,\ x - y - 2 = 0$.

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

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»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_7__

1. Первообразная. Определение первообразной функции и неопределенного интеграла. Докажите теорему о том, что любые две первообразные для одной и той же функции отличаются на константу.
2. Вычислить неопределенный интеграл:

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

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

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «___Математика__»
Специальность/направление подготовки 23.03.03
«Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_8_

1. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов.
2. Исследовать функцию $y = \frac{x^3+1}{x^2-1}$ и построить ее график.

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

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВОМОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственноебюджетное 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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «___Математика__»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_9_

1. Метод замены переменной. Объясните разницу между введением функции под знак дифференциала (подстановкой) и непосредственной заменой переменной
2. Найти производную функции $\frac{x}{(x+1)^2} + sin^2 x$

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

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «___Математика__»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_10_

1. Метод интегрирования по частям. Выведите формулу интегрирования по частям из правила дифференцирования произведения. Для каких основных классов функций применяется этот метод? Приведите общий алгоритм действий при многократном интегрировании по частям.

2. Вычислить производную функции y=$e^{5x}(x^2+\frac{1}{x})$.

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

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»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_11_

1. Интегрирование рациональных дробей. Опишите алгоритм интегрирования правильной рациональной дроби. Какова структура разложения на простейшие дроби в случае, если знаменатель имеет комплексные корни?
2. Вычислить неопределенный интеграл:

$$\int \left(\frac{5}{x} + \frac{10}{\sqrt{x}} + \frac{3}{x^2+7}\right) dx$$

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

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»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_12_

1. Задача о площади и интегральные суммы. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

2. Исследовать функцию $y = \frac{x^2}{x^2-4}$ и построить ее график.

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

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»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_13_

1. Свойства определенного интеграла. Применение определенного интеграла для вычисления площади.
2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 - 2x, y = 2x$.

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

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»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14

1. Предел последовательности. Свойства пределов.
2. Вычислить предел

$$\lim_{n\to\infty} \frac{6n^3 + 4n^2 - n + 8}{1 - 8n^3 + 2n}$$

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

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»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15

1. Предел функции в точке. Вычисление пределов с неопределенностью.
2. Вычислить предел

$$\lim_{x\to 2}\frac{-x^2+x+2}{3x^2-x-10}$$

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

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»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16

1. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые и их применение при вычислении пределов.
2. Вычислить предел

$$\lim_{x\to 0}\frac{tg3x\cdot arcsin2x}{1-\cos\ 3x}$$

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

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»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17

1. Замечательные пределы.
2. Вычислить предел

$$\lim_{x\to\infty}\left(1-\frac{2}{x}\right)^{3x}$$

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

Тест 2 (семестр 2)

Разделы/ темы:
Раздел 3. Введение в математический анализ функции одной переменной
Тема 3.1. Понятие функции. Свойства функций. Основные элементарные функции. Преобразование графиков функций.
Тема 3.2. Пределы.
Тема 3.3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
Тема 3.4. Неопределенный и определенный интеграл.

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 основные формулы дифференциального и интегрального исчисления, свойства непрерывных и дифференцируемых функций, неопределённого и определённого интегралов, признаки сходимости числовых и функциональных рядов.
ОПК-2.В.2 методами доказательства правильности математических утверждений, методами количественного и качественного анализа информации.

Вариант 1

№ п/п	Задание
1	***Прочитайте текст и выберите правильный ответ:*** Предел функции $\lim\limits_{x\to 3}\frac{x^2-9}{x-3}$ равен: 1) 6; 2) 3; 3) 1; 4) нет правильного ответа ***Запишите номер правильного ответа***
2	***Прочитайте текст и выберите правильный ответ:*** Производная функции $y = x^3 \cdot \log_2 x$ равна: 1) $y' = 3x + \frac{1}{x}$; 2) $y' = 3x^2 + \frac{1}{2}$; 3) $y' = x^3 + \log_2 x$; 4) нет правильного ответа ***Запишите номер правильного ответа***
3	***Прочитайте текст и выберите правильный ответ:*** Дифференциал функции $y = e^{4x}$ равен: 1) $dy = \frac{1}{x}dx$; 2) $dy = lnxdx$; 3) $dy = 4e^{4x}dx$; 4) нет правильного ответа ***Запишите номер правильного ответа***
4	***Прочитайте текст и выберите правильный ответ:*** Интеграл $\int_0^1(4x+1)dx$ равен: 1) 5; 2) 3; 3) 7: 4) нет правильного ответа ***Запишите номер правильного ответа***
5	***Прочитайте текст, выберите правильный ответ*** Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 3y = 0$ равно:

	1) $y = C_1e^{3x} + C_2e^{x}$; 2) $= C_1e^{4x} + C_2e^{3x}$; 3) $y = e^{3x}$; 4) нет правильного ответа ***Запишите номер правильного ответа и обоснуйте выбор (представьте обоснование и порядок расчета)***
6	***Прочитайте текст, выберите все правильные ответы и запишите развернутый обоснованный ответ:*** Найдите первообразные функции $f(x) = x^2 + \cos(5x + 1)$: 1) $F(x) = \frac{x^3}{3} + \frac{1}{5}\sin(5x + 1)$; 2) $F(x) = \frac{1}{5}\sin(5x + 1)$; 3) $F(x) = \frac{x^3}{3} + \frac{1}{5}\sin(5x + 1) + 4$; 4) $F(x) = \frac{x^3}{3} + \sin(5x + 1)$ ***Запишите все номера правильных ответов и обоснуйте выбор***
7	***Прочитайте текст и установите последовательность действий*** нахождения точек экстремума функции одной переменной: 1) Найти область определения функции 2) Отметить на числовой прямой область определения и все критические точки функции 3) Найти критические точки (в которых производная функции равна нулю или не существует) 4) В каждом полученном интервале числовой прямой проверить знак производной функции и сделать вывод о наличии экстремума в отмеченных точках ***Запишите соответствующую последовательность номеров ответов слева направо:*** | | | | |
8	***Прочитайте текст и установите соответствие*** между функцией и ее производной: А) $y = x^3 + 3x + 4$ — 1) $y' = \frac{1}{x\ln 4} + \frac{1}{2\sqrt{x}}$ Б) $y = cos3x - 3arctgx$ — 2) $y' = 3x^2 + 3$ В) $y = \log_4 x + \sqrt{x}$ — 3) $y' = -3\sin 3x - \frac{3}{1+x^2}$ Г) $y = 7^{5x} - 2x$ — 4) $y' = 7^{5x}\ln 7 \cdot 5 - 2$ ***Запишите выбранные номера ответов под соответствующими буквами:*** | А | Б | В | Г | | | | | |
9	***Прочитайте вопрос и запишите развернутый обоснованный ответ:*** Найти точки экстремума функции $y = \frac{x^2-2x+1}{x-3}$
10	***Прочитайте вопрос и запишите развернутый обоснованный ответ:*** Найти интеграл: $\int x^2 \sin x^3 dx$

Вариант 2

№ п/п	Задание
1	***Прочитайте текст и выберите правильный ответ:*** Предел функции $\lim\limits_{x\to 2}\frac{x^2-4}{x-2}$ равен: 1) 6; 2) 3; 3) 4; 4) нет правильного ответа ***Запишите номер правильного ответа***
2	***Прочитайте текст и выберите правильный ответ:*** Производная функции $y = x^2 \cdot \log_2 x$ равна: 1) $y^{/} = 2x + \frac{1}{x}$; 2) $y^{/} = 2 + \frac{1}{2}$; 3) $y^{/} = x^2 + \log_2 x$; 4) нет правильного ответа ***Запишите номер правильного ответа***
3	***Прочитайте текст и выберите правильный ответ:*** Дифференциал функции $y = e^{3x}$ равен: 1) $dy = \frac{1}{x}dx$; 2) $dy = lnxdx$; 3) $dy = 3e^{3x}dx$; 4) нет правильного ответа ***Запишите номер правильного ответа***
4	***Прочитайте текст и выберите правильный ответ:*** Интеграл $\int_0^1 (2x+1)dx$ равен: 1) 4; 2) 3; 3) 2: 4) нет правильного ответа ***Запишите номер правильного ответа***
5	***Прочитайте текст, выберите правильный ответ*** Общее решение дифференциального уравнения $y^{//} - 5y^{/} + 6y = 0$ равно: 1) $y = C_1e^{3x} + C_2e^{x}$; 2) $y = e^{3x}$; 3) $y = C_1e^{2x} + C_2e^{3x}$; 4) нет правильного ответа ***Запишите номер правильного ответа и обоснуйте выбор (представьте обоснование и порядок расчета)***
6	***Прочитайте текст, выберите все правильные ответы и запишите развернутый обоснованный ответ:*** Найдите первообразные функции $f(x) = x^2 + \cos(4x+1)$: 1) $F(x) = \frac{1}{4}\sin(4x+1)$; 2)$F(x) = \frac{x^3}{3} + \frac{1}{4}\sin(4x+1)$; 3) $F(x) = \frac{x^3}{3} + \frac{1}{4}\sin(4x+1) + 2$; 4) $F(x) = \frac{x^3}{3} + \sin(4x+1)$ ***Запишите все номера правильных ответов и обоснуйте выбор***
7	***Прочитайте текст и установите последовательность действий*** нахождения точек экстремума функции одной переменной

1) Отметить на числовой прямой область определения и все критические точки функции;

2) Найти область определения функции

3) Найти критические точки (в которых производная функции равна нулю или не существует)

4) В каждом полученном интервале числовой прямой проверить знак производной функции и сделать вывод о наличии экстремума в отмеченных точках

Запишите соответствующую последовательность номеров ответов слева направо:

8 ***Прочитайте текст и установите соответствие***

между функцией и ее производной:

А) $y = x^3 + 2x + 4$	1)$y^/ = \frac{1}{xln7} + e^{2x} \cdot 2$
Б) $y = cos7x - 2arcctgx$	2) $y^/ = 3x^2 + 2$
В)$y = \log_7 x + e^{2x}$	3) $y^/ = -7\sin 7x + \frac{2}{1+x^2}$
Г) $y = 7^{4x} - 6x$	4) $y^/ = 7^{4x} ln7 \cdot 4 - 6$

Запишите выбранные номера ответов под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

9 ***Прочитайте вопрос и запишите развернутый обоснованный ответ:***

Найти точки экстремума функции

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

10 ***Прочитайте вопрос и запишите развернутый обоснованный ответ:***

Найти интеграл: $\int x^2 \cos x^3 dx$

Контрольная работа

Основные понятия и методы теории дифференциальных уравнений (раздел 4)

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 формулы дифференциального и интегрального исчисления, свойства непрерывных и дифференцируемых функций, неопределённого и определённого интегралов, признаки сходимости числовых и функциональных рядов

Наименование раздела/ темы	Контрольная работа
Раздел 4 Основные понятия и методы теории дифференциальных уравнений	Вариант 1 **I)** Найти общее решение или общий интеграл дифференциальных уравнений 1) $y' = \frac{1}{ycos^2 5x}$ 2) $x^2y' - 2xy = 3$ 3) $y'' = 2cos5x + 3x^2$ 4) $y'' - 9y' = 0$ 5) $y'' + 9y = 0$ 6) $y'' + 4y' + 4y = 0$ 7**)** $y'' - 4y' + 3y = 2sin3x$ **II)** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданному начальному условию $y'' + 5y' + 4y = 0,$ $y(0) = 1, y'(0) = 5$ Вариант 2 **I)** Найти общее решение или общий интеграл дифференциальных уравнений 1) $y' = \frac{y}{\sqrt{4-x^2}}$ 2) x$y' + y = x + 3$ 3) $y'' = 2sin4x + 2x^3$ 4) $y'' + 2y' = 0$ 5) $y'' + 4y = 0$ 6) $y'' + 6y' + 9y = 0$ 7**)** $y'' - y = 2e^{3x}$ **II)** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданному начальному условию $y'' + 7y' + 12y = 0,$ $y(0) = 2, y'(0) = 6$

Контрольная работа

Функции нескольких переменных

Геометрический смысл, линии уровня. Частные производные первого и второго порядка. Полный дифференциал. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных. Производная по направлению и градиент. Контрольная работа по теме (раздел 5, темы 5.1 – 5.3)

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 Уметь дифференцировать и интегрировать элементарные и сложные функции, исследовать функции и строить графики, применять интегральное и дифференциальное исчисление одной и нескольких переменных к решению прикладных задач, строить разложение функций в степенные ряды, решать дифференциальные уравнения

Наименование раздела/ темы	Контрольная работа
Раздел 5 Функции нескольких переменных Темы 5.1 – 5.3 Геометрический смысл, линии уровня. Частные производные первого и второго порядка. Полный дифференциал. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных. Производная по направлению и градиент.	Вариант 1 1) Для функции $z = f(x, y)$ найти все частные производные первого и второго порядка $z = 18x^2 + y^2 - 9x^2y^2 + e^{2x}$ 2) Для функции $z = x^2 + y^2 + 2y - 4$ в точке $A(1; -3)$ а) найти вектор-градиент и уравнение линии уровня, построить линию уровня и вектор-градиент. б) найти производную по направлению вектора $\vec{s} = \{3:4\}$ с началом в точке *A*. 3) Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 - 2x + 2y^2 + 4y - 1$ 4) Вычислить двойной интеграл $\iint_D xy\,dxdy;$ $D: y = \sqrt{x}, y = 0, x = 3$ Вариант 2 1) Для функции $z = f(x, y)$ найти все частные производные первого и второго порядка $z = 2x^3 - y^2 + 7x^2y - 3 + \sin 2x$ 2) Для функции $z = x^2 + y^2 + 4y$ в точке $A(2; -2)$ а) найти вектор-градиент и уравнение линии уровня, построить линию уровня и вектор-градиент. б) найти производную по направлению вектора $\vec{s} = \{-3:4\}$ с началом в точке *A*. 3) Исследовать на экстремум функцию $z = 3x^2 + 6x - y^2 - 2y + 6$ 4) Вычислить двойной интеграл $\iint_D (x + 3y^2)\,dxdy;$ $D: y = x, y = 0, x = 0, x = 3$

Контрольная работа
Числовые и функциональные ряды (раздел 7)

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 уметь дифференцировать и интегрировать элементарные и сложные функции, исследовать функции и строить графики, применять интегральное и дифференциальное исчисление одной и нескольких переменных к решению прикладных задач, строить разложение функций в степенные ряды, решать дифференциальные уравнения

Наименование раздела/ темы	Контрольная работа
Раздел 7. Числовые и функциональные ряды	Вариант 1 1) Исследовать ряд на сходимость а) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4}{n^3}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n+1}{2^n}$ в) $\sum_{n=1}^{\infty}(\frac{5n+1}{7n-2})^n$ 2) Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3^{-n}}{n-3}$ 3) 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 а) $\sum_{n=1}^{\infty}10\cdot(\frac{1}{3})^n$ б) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n-1}{3^n}$ в) $\sum_{n=1}^{\infty}(\frac{3n+1}{2n+5})^n$ 2) Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4^{-n}}{n-4}$ 3) С точностью до 0, 001 вычислить интеграл, разложив подынтегральную функцию в ряд Маклорена $\int_0^{1/2}(1-e^{-x})dx$

Контрольная работа
Основные понятия и методы теории вероятностей (раздел 9)

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 составлять и решать различные вероятностные задачи; использовать изученные законы распределения случайных величин в практических задачах; оценивать различными методами генеральную совокупность и ее параметры по данным выборочной совокупности; применять методы теории вероятностей и математической статистики, теоретического и экспериментального исследования для решения поставленных задач
ОПК-2.В.3 Владеть навыками применения аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения поставленных задач; методикой построения, анализа и применения вероятностных и статистических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов

Наименование раздела/ темы	Контрольная работа
Раздел 9. Основные понятия и методы теории вероятностей	Вариант 1 1) Первый студент из 30 вопросов билетов выучил только 20, а второй 15. Каждому задают по одному вопросу. Определить вероятность, что а) оба ответят на вопрос, б) хотя бы один ответит верно, в) правильно ответит только один. 2) В первом ящике 14 деталей, из них 8 первого сорта, во втором 8 деталей, из них 2 первого сорта, а в третьем 10 деталей и 4 из них первого сорта. Из наудачу выбранного ящика вынимают наудачу одну деталь. Найти вероятность, что будет извлечена деталь первого сорта. Какова вероятность, что деталь была вынута из первого ящика, если она оказалась первого сорта. 3) Вероятность попадания в цель стрелком 0,8. Стрелок делает два выстрела. Составить закон распределения случайной величины X- числа попаданий в цель. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, функцию распределения случайной величины X. 4) Дана интегральная функция распределения непрерывной случайной величины *X* $$F(x)=\begin{cases}0, x\prec 0;\\ \frac{x}{6}, 0\le x\prec 6;\\ 1, x\succ 6\end{cases}$$ Найти дифференциальную функци $f(x), P(1\prec X\prec 3), P(X\ge 5)$. Построить графики функций *f(x), F(x)* 5) В результате тестирования группа студентов набрала баллы: 5,3,1,4,2,5,0,1,2,3. Записать полученную выборку в виде вариационного и статистического рядов. Вычислить числовые характеристики статистического распределения.

Вариант 2

1) В урне 20 шаров, из которых 15 белых, 5 черных. Наудачу взяли 2 шара. Найти вероятность, что а) оба шара черные, б) оба белые, в) один черный, а другой белый?

2) Среди деталей, изготавливаемых первым заводом, 2% деталей не удовлетворяют требованиям стандарта, вторым - 4%. Производительность заводов относятся как 2:1. Из общей выработки наудачу взята деталь. Найти вероятность, что наудачу вынутая деталь окажется нестандартной. Какова вероятность, что наудачу вынутая деталь изготовлена первым заводом, если она оказалась нестандартной.

3) В партии 30% бракованных деталей. Случайным образом извлекли две детали. Составить ряд распределения случайной величины X-числа бракованных деталей.

Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, функцию распределения случайной величины X.

4) Дана интегральная функция распределения непрерывной случайной величины *X*

$$F(x)=\begin{cases}0, x \prec 0;\\ \dfrac{x^3}{8}, 0 \le x \prec 2;\\ 1, x \succ 2\end{cases}$$

Найти дифференциальную функцию

$f(x), M(x), P(2{,}5 \prec X \prec 4)$.

Построить графики функций *f(x), F(x)*

5) В результате тестирования группа студентов набрала баллы: 4,3,1,4,2,5,0,1,2,5. Записать полученную выборку в виде вариационного и статистического рядов. Вычислить числовые характеристики статистического распределения.

Контрольная работа
Элементы математической статистики (раздел 10)

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 составлять и решать различные вероятностные задачи; использовать изученные законы распределения случайных величин в практических задачах; оценивать различными методами генеральную совокупность и ее параметры по данным выборочной совокупности; применять методы теории вероятностей и математической статистики, теоретического и экспериментального исследования для решения поставленных задач
ОПК-2.В.3 Владеть навыками применения аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения поставленных задач; методикой построения, анализа и применения вероятностных и статистических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов

Наименование раздела/ темы	Контрольная работа
Раздел 10. Элементы математической статистики	Вариант 1 Дана выборка, полученная при наблюдении за некоторой случайной величиной X: 3, 2, 3, 5, 3, 2, 4, 3, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, 3, 2, 5, 3, 1, 2, 3, 5, 3, 2, 3, 2, 1, 4, 5. 1. Придумать пример случайной величины с такими значениями. Построить статистическое распределение выборки и полигон частот. 2. Найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения. 3. Для заданного уровня надежности γ=0,95 построить доверительные интервалы для оценок математического ожидания и среднего квадратического отклонения. 4. Построить гистограмму, сгруппировав данные выборки в 5 интервалов. Вариант 2 Дана выборка, полученная при наблюдении за некоторой случайной величиной X: 2, 7, 8, 11, 10, 10, 13, 14, 9, 11, 3, 13, 16, 13, 11, 10, 12, 8, 9, 8, 9, 10, 12, 15, 9, 10, 5, 15, 11, 14. 1. Придумать пример случайной величины с такими значениями. Построить статистическое распределение выборки и полигон частот. 2. Найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения. 3. Для заданного уровня надежности γ=0,95 построить доверительные интервалы для оценок математического ожидания и среднего квадратического отклонения. 4. Построить гистограмму, сгруппировав данные выборки в 5 интервалов.

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «___Математика__»
Специальность/направление подготовки 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_1_

1. Размер блока есть нормально распределенная случайная величина. Средний размер блока равен 9 см, среднее квадратическое отклонение 0,1. Найти границы размеров, в пределах которых расположены размеры практически всех блоков.
2. Нормальное распределение. Правило «трех сигм».

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

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»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.06
«Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Покупатель ищет нужный товар в четырех магазинах, заходя по очереди в магазины до тех пор, пока не увидит нужный товар. Вероятность наличия товара в каждом магазине равна 0,8. Составить закон распределения случайной величины X – числа магазинов, в которые зашел покупатель.
2. Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины

.

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

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»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Случайная величина задана следующей функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0, & \text{при } x\le 5\\ (x-5)^2, & \text{при } 5<x\le 6\\ 1, & \text{при } x>6\end{cases}$$

Найти плотность распределения вероятностей этой случайной величины, построить график. Найти вероятность P (4,5<X <5,2).

2. Функция распределения непрерывной случайной величины. Свойства.

.

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

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине « _Математика__»
Специальность/направление подготовки 26.05.06
«Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_4__

1. Исследовать ряд на сходимость:

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

2. Числовой ряд. Необходимый признак сходимости.

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

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «__Математика__»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №__5_

1. Найти область сходимости ряда:

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

2. Функциональный ряд. Область сходимости ряда.

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

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»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_6_

1. Вычислить интеграл с точностью до 0,0001, используя разложение подынтегральной функции в ряд и применив почленное интегрирование:
$$\int_0^{1/4} e^{-x^4}\,dx$$
2. Степенной ряд. Применение степенных рядов для приближенных вычислений.

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

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «___Математика__»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_7__

1. Размер стержней, изготавливаемых станком, есть нормально распределенная случайная величина. Средний размер стержней 10 см, среднее квадратическое отклонение 0,25. Найти вероятность, что размер случайно взятого стержня будет заключен между 9,5 и 10,5.
2. Нормальное распределение. Плотность распределения, график, математическое ожидание и дисперсия.

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

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «___Математика__»
Специальность/направление подготовки 23.03.03
«Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_8_

1. В первом ящике 10 деталей, из которых 3 бракованные; во втором- 20 деталей, из которых 6 с браком; в третьем – 10 деталей, среди которых 1 бракованная. Из каждого ящика взяли по одной детали. Составить закон распределения случайной величины X – числа бракованных среди взятых деталей.
2. Вероятность. Формула Бернулли.

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

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «___Математика__»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_9_

1. Случайная величина задана следующей функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0, & \text{при } x\le 0\\ 1-\cos x, & \text{при } 0<x\le\dfrac{\pi}{2}\\ 1, & \text{при } x>\dfrac{\pi}{2}\end{cases}$$

Найти плотность распределения вероятностей и математическое ожидание этой случайной величины.

2. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Свойства.

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

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «___Математика__»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_10_

1. Исследовать ряд на сходимость:

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

2. Достаточные признаки сходимости числового ряда.

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

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»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_11_

1. Найти область сходимости ряда:

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

2. Числовой ряд. Сумма ряда. Понятие сходимости числового ряда.

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

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»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_12_

1. Вычислить интеграл с точностью до 0,0001, используя разложение подынтегральной функции в ряд и применив почленное интегрирование:

$$\int_0^{1/2} \frac{1}{\sqrt[3]{1+x^2}}\,dx$$

2. Разложение функции в ряд Тейлора и ряд Маклорена.

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

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»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_13_

1. В ящике 15 деталей, среди которых 5 бракованные. Наугад взяли 3 детали. Составить закон распределения случайной величины X – числа годных деталей среди взятых.
2. Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения.

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

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»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «Математика»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_14_

1. Случайная величина задана следующей функцией распределения:

$$F(x)=\begin{cases}0, & \text{при } x\le 3\\ \dfrac{1}{a}(x-3), & \text{при } 3<x\le 5\\ 1, & \text{при } x>5\end{cases}$$

Найти а, вероятность попадания значения случайной величины в интервал 4<X <6.

2. Непрерывная случайная величина. Свойства плотности распределения непрерывной случайной величины.

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

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «___Математика__»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_15_

1. Случайная величина задана следующей плотностью распределения вероятностей: $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{\frac{x^2}{8}}$. Нарисовать график этой функции, найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины.
2. Использование формул комбинаторики при вычислении вероятностей случайных событий.

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

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «___Математика__»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_16_

1. Исследовать ряд на сходимость:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n(n+4)}{(4n-1)}$$

2. Числовой ряд. Интегральный признак сходимости ряда Коши.

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

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «___Математика__»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_17_

1. Найти область сходимости ряда:

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

2. Признаки сравнения для сходимости числового ряда.

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

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «___Математика__»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_18_

1. Вычислить интеграл с точностью до 0,001, используя разложение подынтегральной функции в ряд и применив почленное интегрирование:
$$\int_0^{1/4} \ln(1+x^2)\,dx$$
2. Нормальное распределение. Вероятность попадания в интервал.

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

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «___Математика__»
Специальность/направление подготовки 23.03.03
«Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_19_

1. В ящике 9 белых и 6 черных шаров. Наугад взяли 3 шара. Составить закон распределения числа черных шаров среди взятых.
2. Вероятность. Теорема сложения вероятностей.

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

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «___Математика__»
Специальность/направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_20_

1. Случайная величина задана следующей функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0, & \text{при } x\le 0\\ \dfrac{x^2}{9}, & \text{при } 0<x\le 3\\ 1, & \text{при } x>3\end{cases}$$

Найти дисперсию данной случайной величины.

2. Числовые характеристики случайных величин.

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

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «___Математика__»
Специальность/направление подготовки 23.03.03
«Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_21_

1. Исследовать ряд на сходимость:

$$\sum_{n=1}^{\infty} 2^n \left(\frac{n}{n+1}\right)^{n^2}$$

2. Типы событий. Теорема умножения событий.

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

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_____»
2025-2026 учебный год
Экзамен по дисциплине «___Математика__»
Специальность/направление подготовки 23.03.03
«Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль «Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_22_

1. Найти область сходимости ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^n}{\sqrt{n}}$$

2. Функциональный ряд. Сходимость функционального ряда. Радиус и интервал сходимости.

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

Тест 4 (4 семестр)

Разделы/ темы:
Раздел 7. Числовые и функциональные ряды
Раздел 8. Основные понятия и методы операционного исчисления и его практического применения.
Раздел 9. Основные понятия и методы теории вероятностей
Раздел 10. Элементы математической статистики.

Контролируемые компетенции (код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК):
ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности
ОПК-2.3.3. основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, основные принципы расчета вероятностей случайных событий; функции плотности вероятностей и функции распределений для законов распределения случайных величин; числовые характеристики случайных величин; оценки параметров генеральной совокупности и проверки статистических гипотез.

Вариант 1

<table>
<tr><th>№ п/п</th><th>Задание</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
1. Частичная сумма S_2 ряда $\sum_{n=1}^{\infty}(n^2+n)$ равна:
1)1; 2)8; 3) 20; 4) 2

Запишите номер правильного ответа</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^3}$ является:
1) сходящимся; 2) расходящимся; 3) нет правильного ответа

Запишите номер правильного ответа</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
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

Запишите номер правильного ответа</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В коробке 4 белых и 2 черных шара. Достали два шара. Вероятность, что оба шара белые равна:
1) 0,4; 2) 0,3; 3)0,1; 4) нет правильного ответа

Запишите номер правильного ответа</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Прочитайте текст, выберите правильный ответ
Дан ряд распределения случайной величины X:
<table>
<tr><td>x_i</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td>p_i</td><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,4</td><td>0,1</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

	Математическое ожидание случайной величины X равно: 1) 1,5; 2) 1,3; 3)1,4; 4) нет правильного ответа ***Запишите номер правильного ответа и обоснуйте выбор (представьте обоснование и порядок расчета)***
6	***Прочитайте текст, выберите все правильные ответы и запишите развернутый обоснованный ответ:*** Уравнениями линий уровня функции $z = x^2 + y^2$ являются: 1) $x^2 + y^2 = 5$; 2) $x^2 - y^2 = 5$; 3) $x^2 + y^2 = 4$; 4) $x + y = 5$ ***Запишите все номера правильных ответов и обоснуйте выбор***
7	***Прочитайте текст и установите последовательность действий*** для вычисления двойного интеграла $\iint_D f(x;y)dxdy$: 1) Вычислить внешний интеграл 2) Изобразить область интегрирования D в координатной плоскости Oxy 3) Вычислить внутренний интеграл 4) Определить направление интегрирования (если область D не является «правильной» ни в одном направлении, то разбить ее на части) и расставить пределы интегрирования ***Запишите соответствующую последовательность номеров ответов слева направо:*** | | | | |
8	***Прочитайте текст и установите соответствие*** Два стрелка стреляли по цели. Вероятность, что попадет в цель первый стрелок- 0,7, второй стрелок- 0,8. Тогда | А) вероятность, что оба стрелка попадут в цель, равна: | 1)0,06 | | Б) вероятность, что оба не попадут в цель, равна: | 2) 0,14 | | В) попадет только первый стрелок в цель, равна | 3) 0,24 | | Г) попадет только второй стрелок в цель, равна | 4) 0,56 | ***Запишите выбранные номера ответов под соответствующими буквами:*** | А | Б | В | Г | | | | | |
9	***Прочитайте вопрос и запишите развернутый обоснованный ответ:*** Найти вектор- градиент функции $z = xy^2 + 2x - 3y$ в точке M(1;2)
10	***Прочитайте вопрос и запишите развернутый обоснованный ответ:*** Вычислить двойной интеграл: $\iint_D (x + 2y)dxdy$, где D: $0 \le x \le 2$; $y = 2x$; $y = 0$

Вариант 2

№	Задание

<table>
<tr><th>п/п</th><th></th></tr>
<tr><td>1</td><td>Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Частичная сумма S_2 ряда $\sum_{n=1}^{\infty}(n^2+3n)$ равна:
1)1; 2)14; 3) 20; 4) 2

Запишите номер правильного ответа</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n}$ является:
1) сходящимся; 2) расходящимся; 3) нет правильного ответа

Запишите номер правильного ответа</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Частная производная z'_x функции $z=x+y+x^2+y^3$ равна:
1) $1+3x^2$; 2) $1+2x$; 3) x^5+y^4; 4) нет правильного ответа

Запишите номер правильного ответа</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В коробке 3 белых и 2 черных шара. Достали два шара. Вероятность, что оба шара белые равна:
1) 0,3; 2) 0,6; 3)0,1; 4) нет правильного ответа

Запишите номер правильного ответа</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Прочитайте текст, выберите правильный ответ
Дан ряд распределения случайной величины X:
<table><tr><td>x_i</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>p_i</td><td>0,1</td><td>0,2</td><td>0,4</td><td>0,3</td></tr></table>
Математическое ожидание случайной величины X равно:
1) 1,3; 2) 1,5; 3) 1; 4) нет правильного ответа

Запишите номер правильного ответа и обоснуйте выбор (представьте обоснование и порядок расчета)</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Прочитайте текст, выберите все правильные ответы и запишите развернутый обоснованный ответ:
Уравнениями линий уровня функции $z=x^2+y^2$ являются:
1) $x^2+y^2=2$; 2) $x^2-y^2=2$; 3) $x+y=3$; 4) $x^2+y^2=3$

Запишите все номера правильных ответов и обоснуйте выбор</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Прочитайте текст и установите последовательность действий
для вычисления двойного интеграла $\iint_D f(x;y)dxdy$:
1) Вычислить внешний интеграл
2) Изобразить область интегрирования D в координатной плоскости Oxy
3) Определить направление интегрирования (если область D не является «правильной» ни в одном направлении, то разбить ее на части) и расставить пределы интегрирования</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>4) Вычислить внутренний интеграл
Запишите соответствующую последовательность номеров ответов слева направо:
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>8</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие
Два стрелка стреляли по цели. Вероятность, что попадет в цель первый стрелок- 0,9, второй стрелок- 0,8. Тогда
<table><tr><td>А) вероятность, что оба стрелка попадут в цель, равна:</td><td>1) 0,02</td></tr><tr><td>Б) вероятность, что оба не попадут в цель, равна:</td><td>2) 0,18</td></tr><tr><td>В) попадет только первый стрелок в цель, равна</td><td>3) 0,72</td></tr><tr><td>Г) попадет только второй стрелок в цель, равна</td><td>4) 0,08</td></tr></table>Запишите выбранные номера ответов под соответствующими буквами:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>9</td><td>Прочитайте вопрос и запишите развернутый обоснованный ответ:
Найти вектор- градиент функции $z = x^2y + 3x - 2y$ в точке М(2;1)</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Прочитайте вопрос и запишите развернутый обоснованный ответ:
Вычислить двойной интеграл:
$\iint_D (x + 4y)dxdy$, где D: $0 \le x \le 1;\ \ y = 3x;\ \ \ y = 0$</td></tr>
</table>