



**Федеральное агентство морского и речного транспорта**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова»**  
**Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

---

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор



О.В. Шергина

«16» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины Математика

Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль) Организация перевозок и управление на водном транспорте

Уровень высшего образования \_\_\_\_\_ бакалавриат \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ заочная \_\_\_\_\_

Котлас  
2023



**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций**

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-1.1 Владение методами эвристического, оптимизационного и имитационного моделирования, статистического анализа</p>	<p><b>Знать:</b>основные понятия, определения и инструменты следующих разделов высшей математики:основ линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, основ теории функции нескольких переменных, теории дифференциальных уравнений, основ теории вероятностей и математической статистики, <b>Уметь:</b>логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, самостоятельно решать классические задачи высшей математики, - выбирать инструментальные средства, принятые в линейной алгебре, аналитической геометрии, дифференциальном и интегральном исчислении. теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным</p>

		<p>планом, и решения профессиональных задач,  - пользоваться при необходимости математической литературой  <b>Владеть:</b> исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности</p>
	<p>...ОПК-1.2  Планирование, проведение вычислительных экспериментов и анализ их результатов</p>	<p><b>Знать:</b>  - основы теории вероятностей и математической статистики, соответствующий математический аппарат,  - способы и средства получения, хранения, переработки математической информации.  <b>Уметь:</b>  - применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации,  - выбирать инструментальные средства, принятые в теории вероятностей и математической статистике для решения типовых задач,  - проводить эксперименты по заданной методике и анализировать их результаты вероятностно-статистическими методами,  - пользоваться при необходимости математической литературой.  <b>Владеть:</b></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами, способами и средствами получения, хранения, переработки математической информации,</li> <li>- способностью выбирать инструментальные средства, принятые в теории вероятностей и математической статистике, для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>- основными методами решения задач теории вероятностей и математической статистики, соответствующим математическим аппаратом,</li> <li>- методами обработки данных средствами теории вероятностей и математической статистики.</li> </ul>
--	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к базовой части Блока 1 основной образовательной программы бакалавра и на 1 и 2 курсах по заочной форме обучения.

Дисциплина «Математика» относится к числу курсов, составляющих фундамент математического образования, основная задача курса: привить навыки решения стандартных задач, научить студентов прилагать полученные теоретические знания к решению сугубо практических задач.

Входные знания студента: изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении математики в средней школе.

Обучение математике строится на междисциплинарной интегративной основе. Принцип интегративности предполагает интеграцию знаний из различных предметных дисциплин.

Изучение и успешная аттестация по математике являются необходимыми для эффективного освоения других базовых и вариативных дисциплин блока 1: «Информатика», «Физика», «Экология», «Экономика транспорта», «Электротехника и электроника», «Прикладная механика», «Менеджмент», «Управление финансами судоходных компаний и портов», «Оценка эффективности инвестиций», «Компьютерный анализ», «Транспортная статистика» и др.

### 3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Таблица 2

Объем дисциплины по составу

	Очная			Заочная			
	Всего часов	из них в семестре №			Всего часов	курс	
		1	2	3		1	2
Общая трудоемкость дисциплины					468	288	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего					68	40	28
в том числе:							
Лекции					32	20	12
Практическая подготовка*, всего					36	20	16
в том числе:							
Практические занятия					36	20	16
Самостоятельная работа, всего					373	230	143
В том числе:							
Расчетно-графическая работа (задание)							
Контрольная работа							
Коллоквиум							
Реферат							
Другие виды самостоятельной работы					373	230	143
Промежуточная аттестация: <i>экзамен/зачет</i>					27	18	9

### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1. Лекции. Содержание разделов (тем) дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1.	Основы линейной алгебры	Понятие матрицы. Определители и их вычисление. Действия над матрицами Обратная матрица.		2
2.	Системы линейных уравнений.	Метод Крамера. Метод обратной матрицы. Метод Гаусса.		2
3.	Векторная алгебра.	Угол между векторами. Операции сложения векторов. Умножение вектора на число. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Разложение вектора		4

		по базису Координаты вектора, их свойства. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение.		
4.	Аналитическая геометрия	Декартова система координат. Полярная система координат Преобразование системы координат на плоскости. Задачи на точку. Уравнение линии на плоскости. Прямая линия и ее уравнения. Кривые второго порядка. Уравнения линий и поверхностей. Уравнения плоскости. Прямая линия в пространстве. Поверхности 2-го порядка.		4
5.	Введение в математический анализ	Модуль числа, его свойства. Понятие окрестности точки. Предел последовательности. Теоремы о пределах. Замечательные пределы и следствия из них. Функции. Классификация функций. Предел функции. Непрерывность функции. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций.		1
6.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Определение производной. Правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференциал. Производные от неявно и параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Исследование функции. Возрастание, убывание экстремумы. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба. Вертикальные и наклонные асимптоты.		1
7.	Неопределенный интеграл	Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.		2
8.	Определенный и несобственный интегралы	Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла.		
9.	Функции нескольких переменных	Функция двух и более переменных. Частные производные. Смешанные производные. Экстремум функции двух переменных..		1
10.	Числовые ряды	Числовой ряд, его сумма, сходимость и расходимость ряда. Положительные ряды.		2

		Геометрическая прогрессия и обобщенно гармонический ряд. Знакопеременные ряды.		
11.	Степенные ряды	Степенной ряд. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Разложение функции в степенный ряд.		1
12.	Комплексные числа	Различные формы комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.		1
13.	Дифференциальные уравнения	Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.		2
14.	Элементы комбинаторики.	Перестановки, размещения, сочетания.		1
15.	Теория вероятностей. Случайные события.	. Случайные события и операции над ними. Вероятность события и ее свойства. Теорема сложения. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Схема испытаний Бернулли.		4
16.	Теория вероятностей. Случайные величины.	Дискретная случайная величина, ряд распределения и функция распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины, формулы для их вычисления. Непрерывная случайная величина. Функция распределения и плотность распределения вероятностей, связь между ними. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Основные законы распределения: биномиальный закон распределения, закон Пуассона, равномерный закон распределения, экспоненциальный закон, нормальный закон распределения. Законы больших чисел в форме Чебышева и Бернулли. Центральная предельная теорема.		2
17.	Основы	Статистическое распределение		2

	математической статистики	выборки. Эмпирическая функция распределения. Эмпирическая плотность. Полигон и гистограмма. Статистические оценки. Выборочные числовые характеристики. Требования предъявляемые к статистическим оценкам. Выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение.		
--	---------------------------	---	--	--

## 4.2. Практическая подготовка

### 4.2.2. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
2.	Основы линейной алгебры	Операции над матрицами.		2
		Вычисление определителей.		
3.	Системы линейных уравнений.	Решение систем линейных уравнений методом Крамера.		2
		Решение систем линейных уравнений матричным методом.		
		Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.		
4.	Векторная алгебра.	Линейные действия над векторами в геометрической и координатной формах.		1
		Скалярное произведение векторов.		
		Векторное произведение векторов.		
		Смешанное произведение		
5.	Аналитическая геометрия	Задачи на точку		3
		Различные виды уравнения прямой на плоскости.		
		Кривые 2-го порядка		
		Различные виды уравнений плоскости и прямой в пространстве.		
		Поверхности 2-го порядка		
7.	Введение в математический анализ.	Вычисление пределов.		1
		Сравнение бесконечно малых. Использование эквивалентных б.м.в. при		

		раскрытии неопределенности.		
		Исследование функции на непрерывность.		
8.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	Дифференцирование сложных функций.		2
		Производные высших порядков.		
		Дифференцирование параметрически и неявно заданных функций		
		Применение правила Лопиталя.		
		Нахождение экстремумов и крайних значений функции на промежутке.		1
		Исследование функций.		
9.	Неопределенный интеграл.	Непосредственное интегрирование. Введение под знак дифференциала.		2
		Интегрирование по частям и замена переменных в неопределенном интеграле		
		Интегрирование рациональных дробей.		
		Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.		
10.	Определенный и несобственный интеграл.	Вычисление определенных интегралов.		1
		Вычисление несобственных интегралов.		
11.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	Частные производные. Дифференцирование сложных функций.		1
12.	Числовые ряды.	Числовые ряды. Вычисление суммы ряда. Исследование сходимости положительных рядов		2
		Исследование сходимости, знакопеременных и знакопеременных рядов.		
13.	Степенные ряды.	Нахождение интервала и радиуса сходимости степенного ряда		1
14.	Разложение функций в степенные ряды.	Разложение функций в степенные ряды с		1

		использованием стандартных разложений.		
1.	Комплексные числа.	Действия с комплексными числами в алгебраической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.		1
2.	Дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Задача Коши.		1
		Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка		
		Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.		
		Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.		2
3.	Элементы комбинаторики	Перестановки, размещения, сочетания.		1
4.	Теория вероятностей. Случайные события.	Случайные события, алгебра событий.		2
		Статистическое и классическое определение вероятности случайного события, свойства вероятности.		
		Теоремы сложения и умножения вероятностей.		
		Формула полной вероятности и формулы Байеса.		2
		Схема Бернулли. Формулы Пуассона и Муавра-Лапласа.		1
5.	Теория вероятностей. Случайные величины.	Дискретная случайная величина, ее ряд распределения и функция распределения.		4
		Вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины.		
		Непрерывная случайная величина. Функция распределения и плотность распределения вероятностей,		

		связь между ними.		
		Вычисление числовых характеристик непрерывной случайной величины.		
		Использование основных законов распределения		
6.	Основы математической статистики	Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма		1
		Нахождение выборочных характеристик и точечных оценок математического ожидания и дисперсии.		1

## 5. Самостоятельная работа

Таблица 6

### Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1.	Подготовка к практическим занятиям, промежуточной и итоговой аттестации	Изучение учебной литературы, решение математических заданий

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

## 7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы для самостоятельной работы обучающихся, необходимой для освоения дисциплины

Таблица 7

### Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
<b>Основная литература</b>			
1. Высшая математика	Шипачев В.С.	Учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2002. – 479 с.
2. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании	Красс М. С., Чупрынов Б. П	Учебник	М.: «Дело», 2003. – 688 с.

<b>Дополнительная литература</b>			
1. Краткий курс высшей математики	Натансон И. П.	Учебник	С-Пб.:Лань, 1999. -736 с.
2. Высшая математика. Сборник задач для студентов технических специальностей очной формы обучения. Часть I, II,III,IV	Черткова Т.В.	Учебное пособие	Котласский филиал СПГУВК, 2003.
3. Математические методы и модели исследования	Шапкин А.С., Мазаева Н.П.	Учебник	М.:ИТК Дашков и К.,2006
4. Основы выборочного метода	Антоновская В.В.	Учебно-методическое пособие	Котласский филиал ФГОУ ВПО «СПГУВК», 2010. –56с.
5. Математика	Антоновская В.В., Верещагина Н.В.,	Справочные материалы	КФ ФГОУ ВПО «СПГУВК», 2012
<b>Учебно-методическая литература для самостоятельной работы</b>			
1. Сборник задач по математике: «Аналитическая геометрия. Математический анализ»	Сухотерин М.В	Учебно-методическое пособие	ГУМРФ, 2012 <a href="https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/C/Сухотерин%20М.В.%20Сборник%20зад ач%20по%20математике.%20Аналитическая%20ге ометрия,%20математическ ий%20анализ.pdf">https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/C/Сухотерин%20М.В.%20Сборник%20зад ач%20по%20математике.%20Аналитическая%20ге ометрия,%20математическ ий%20анализ.pdf</a>
2 Введение в линейную алгебру	Войтко И.В	Учебное пособие	ГУМРФ, 2015 <a href="https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/В/Войтко%20И. В.%20Введение%20в%20л инейную%20алгебру.pdf">https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/В/Войтко%20И. В.%20Введение%20в%20л инейную%20алгебру.pdf</a>
3. Векторная алгебра	Сухотерин М.В., Шкадова А.Р.	Учебное пособи	ГУМРФ, 2017 <a href="https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/C/Сухотерин%20М.В.,%20Шкадова%20А. Р.%20%20Векторная%20а лгебра.pdf">https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/C/Сухотерин%20М.В.,%20Шкадова%20А. Р.%20%20Векторная%20а лгебра.pdf</a>
4 Применение производной к исследованию функций	Пастушок Е.М., Токарева О.И., Гулевич Н.М.,	Учебно-методическое пособие	ГУМРФ, 2021 <a href="https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-">https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-</a>

	Кузнецов В.О.		<a href="https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka/П/Пастушок%20Е.М.,%20Применение%20производной%20для%20исследования%20функций.pdf">metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/П/Пастушок%20Е.М.,%20Применение%20производной%20для%20исследования%20функций.pdf</a>
5 Математика. Дифференциальные уравнения.	Сухотерин М.В., Хандов	Учебно-методическое пособие	ГУМРФ, 2019 <a href="https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/С/Сухотерин%20М.В.,%20Хандов%20М.З.%20Математика.%20Дифференциальные%20уравнения.pdf">https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/С/Сухотерин%20М.В.,%20Хандов%20М.З.%20Математика.%20Дифференциальные%20уравнения.pdf</a>
6 Числовые и степенные ряды	Войтко И.В., Кубенский М.Н., Старостина С.А.	Учебно-методическое пособие	ГУМРФ, 2018 <a href="https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/В/Войтко%20И.В.,%20Кубенский%20М.Н.,%20Старостина%20С.А.%20Числовые%20и%20степенные%20ряды.pdf">https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/В/Войтко%20И.В.,%20Кубенский%20М.Н.,%20Старостина%20С.А.%20Числовые%20и%20степенные%20ряды.pdf</a>
7 Комплексные числа	Белякова Л.В., Войтко И.В., Гулевич Н.М., Кузнецов В.О	Учебно-методическое пособие	ГУМРФ, 2021 <a href="https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/Б/Белякова%20Л.В.,%20Комплексные%20числа.pdf">https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/Б/Белякова%20Л.В.,%20Комплексные%20числа.pdf</a>
8 Методы решения вероятностных задач	Н.М. Гулевич, М.Н. Кубенский, В.О. Кузнецов, Е.М. Пастушок, О.И. Токарева	Учебно-методическое пособие	ГУМРФ, 2021 <a href="https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/Г/Гулевич%20Н.М.,%20Методы%20решения%20вероятностных%20задач.pdf">https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/Г/Гулевич%20Н.М.,%20Методы%20решения%20вероятностных%20задач.pdf</a>

**8. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (при наличии)**

Таблица 8

**Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных/информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
1	Образовательный математический сайт Exponenta.ru	<a href="http://www.exponenta.ru/">http://www.exponenta.ru/</a>
2	Образовательный портал «Математика для всех»	<a href="http://math.edu.yar.ru/">http://math.edu.yar.ru/</a>
3	EqWorld МИР МАТЕМАТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	<a href="http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm">http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm</a>
4	Математический форум MathHelpPlanet	<a href="http://mathhelpplanet.com/">http://mathhelpplanet.com/</a>

**9. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

Таблица 9

**Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

№ п/п	Наименование программного продукта	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, распространяется свободно)
1.	Система дистанционного обучения "Фарватер" на базе платформы Moodle	GNU GPL

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 10

**Описание материально-технической базы**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Архангельская обл., г.Котлас, ул.Заполярная, д.19 кабинет №154 «Иностранный язык. Математические дисциплины. Общеобразовательные дисциплины»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия	Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно,

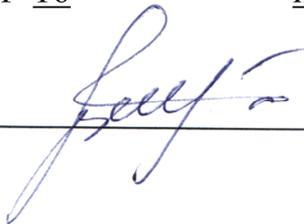
			лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).
2	Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 306-а «Технические дисциплины. Техническая документация и управление коллективом исполнителей»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия	Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).

Составитель: к.т.н. Вахрушева Н.В.

Зав. кафедрой: к.т.н. О.В.Шергина

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры  
естественнонаучных и технических дисциплин  
и утверждена на 2023/2024 учебный год

Протокол № 9 от 16 июня 2023 г.

Зав. кафедрой:  / Шергина О.В./



**Федеральное агентство морского и речного транспорта**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова»**  
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

---

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине Математика  
(Приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль) Организация перевозок и управление на водном транспорте

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная

Котлас  
2023

## 1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины математика предусмотрено формирование следующих компетенций:

Таблица 1

### Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Владение методами эвристического, оптимизационного и имитационного моделирования, статистического анализа	<b>Знать:</b> основные понятия, определения и инструменты следующих разделов высшей математики: основ линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, основ теории функции нескольких переменных, теории дифференциальных уравнений, основ теории вероятностей и математической статистики, <b>Уметь:</b> логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, самостоятельно решать классические задачи высшей математики, - выбирать инструментальные средства, принятые в линейной алгебре, аналитической геометрии, дифференциальном и интегральном исчислении. теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения профессиональных задач, - пользоваться при необхо-

		<p>димости математической литературой</p> <p><b>Владеть:</b> исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности</p>
	<p>ОПК-1.2</p> <p>Планирование, проведение вычислительных экспериментов и анализ их результатов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории вероятностей и математической статистики, соответствующий математический аппарат,</li> <li>- способы и средства получения, хранения, переработки математической информации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации,</li> <li>- выбирать инструментальные средства, принятые в теории вероятностей и математической статистике для решения типовых задач,</li> <li>- проводить эксперименты по заданной методике и анализировать их результаты вероятностно-статистическими методами,</li> <li>- пользоваться при необходимости математической литературой.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами, способами и средствами получения, хранения, переработки математической информации,</li> <li>- способностью выбирать инструментальные средства, принятые в теории вероятностей и математической статистике, для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>- основными методами решения задач теории вероятностей и математической</li> </ul>

		статистики, соответствующим математическим аппаратом, - методами обработки данных средствами теории вероятностей и математической статистики.
--	--	--

## 2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

Таблица 2

Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства
1.	Основы линейной алгебры	ОПК-1.1	РГР №1, тестирование,
2.	Системы линейных уравнений	ОПК-1.1	РГР №1, тестирование,
3.	Векторная алгебра	ОПК-1.1	РГР №1, тестирование, устный опрос
4.	Аналитическая геометрия	ОПК-1.1	РГР №2, тестирование, экзамен
5.	Введение в математический анализ	ОПК-1.1	РГР №3, тестирование,
6.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	ОПК-1.1	Устный опрос, РГР №3,
7.	Неопределенный интеграл	ОПК-1.1	РГР №4, устный опрос экзамен.
8.	Определенный и несобственный интегралы	ОПК-1,1	РГР №4, тестирование, экзамен
9.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ОПК-1,1	Тестирование, экзамен, устный опрос
10.	Дифференциальные уравнения	ОПК-1.1,	РГР №5 устный опрос, экзамен
11.	Ряды. Основные понятия	ОПК-1.1	Устный опрос, экзамен.
12.	Теория вероятностей. Случайные события	ОПК-1.2	Устный опрос, РГР №6, тестирование, экзамен
13.	Теория вероятностей. Случайные величины.	ОПК-1.2	Устный опрос, РГР №6, экзамен
14.	Основы математической статистики	ОПК-1.2	Устный опрос, тестирование, экзамен.

Таблица 3

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	Не зачтено	Зачтено			
ОПК-1.1. Знать основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления.	Отсутствие или фрагментарные знания основных понятий и методах аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления	Неполные знания основных понятий и методах аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных понятий и методах аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления	Сформированные систематические знания основных понятий и методах аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления	тестирование зачет экзамен
ОПК-1.1 Уметь логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, самостоятельно решать классические задачи высшей математики.	Отсутствие умений или фрагментарные умения логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, самостоятельно решать классические задачи высшей математики.	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, самостоятельно решать классические задачи высшей математики.	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, самостоятельно решать классические задачи высшей математики.	Сформированные умения логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, самостоятельно решать классические задачи высшей математики.	тестирование зачет экзамен
ОПК-1.1 Владеть методами решения типовых задач высшей математики.	Отсутствие владения или фрагментарные владения методами решения типовых задач высшей математики.	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения методами решения типовых задач высшей математики.	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения методами решения типовых задач высшей математики.	Сформированные владения методами решения типовых задач высшей математики.	тестирование зачет экзамен
ОПК-1.2. Знать основы теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики.	Отсутствие или фрагментарные знания основ теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики.	Неполные знания основ теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики.	Сформированные систематические знания основ теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики.	тестирование зачет экзамен
ОПК-1.2 Уметь решать дифференциаль-	Отсутствие или фрагментарные умения решать	В целом удовлетворительные, но не си-	В целом удовлетворительные, но содержащие	Сформированные умения решать диффе-	тестирование зачет экзамен

ные уравнения, задачи теории вероятностей и математической статистики различными методами; пользоваться при необходимости математической литературой.	дифференциальные уравнения, задачи теории вероятностей и математической статистики различными методами; пользоваться при необходимости математической литературой.	стематизированные умения решать дифференциальные уравнения, задачи теории вероятностей и математической статистики различными методами; пользоваться при необходимости математической литературой.	отдельные пробы умения решать дифференциальные уравнения, задачи теории вероятностей и математической статистики различными методами; пользоваться при необходимости математической литературой.	ренциальные уравнения, задачи теории вероятностей и математической статистики различными методами; пользоваться при необходимости математической литературой.	
ОПК-1.2 Владеть математическим аппаратом теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач.	Отсутствие владений или фрагментарные владения математическим аппаратом теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач.	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения математическим аппаратом теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач..	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробы владения методами решения типовых задач высшей математики.	Сформированные владения методами решения типовых задач высшей математики.	тестирование зачет экзамен

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 1. Вид текущего контроля: тестирование

#### ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ТЕСТИРОВАНИЮ В 1 СЕМЕСТРЕ

1. Определители 2-го, 3-го порядков. Вычисление определителей. Свойства определителей.
2. Матричные операции.
3. Обратная матрица и ее свойства.
4. Теорема Крамера.
5. Матричный метод решения систем линейных уравнений.
6. Модуль вектора. Линейные операции над векторами и их свойства.
7. Проекция вектора на ось. Свойства проекций
8. Координаты вектора. Операции над векторами в координатной форме.
9. Модуль вектора. Направляющие косинусы вектора. Условие коллинеарности векторов.
10. Скалярное произведение двух векторов. Свойства. Условие ортогональности двух векторов.
11. Вычисление скалярного произведения
12. Векторное произведение двух векторов. Свойства.
13. Вычисление векторного произведения.
14. Смешанное произведение трех векторов. Условие компланарности трех векторов. Вычисление смешанного произведения.
15. Уравнение линии на плоскости. Уравнение окружности.

16. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой.
17. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
18. Общее уравнение кривой 2-го порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола.
19. Различные виды уравнения плоскости в пространстве.
20. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
21. Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
22. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности второго порядка.

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ТЕСТИРОВАНИЮ В 2 СЕМЕСТРЕ

1. Вещественные числа. Модуль вещественного числа и его свойства.
2. Функция. Способы задания функции. Основные характеристики функций.
3. Основные элементарные функции и их графики.
4. Числовая последовательность. Предел последовательности.
5. Основные теоремы о пределах: теорема о единственности предела, предельный переход в неравенстве, теорема о сжатой переменной, необходимое условие сходимости.
6. Бесконечно малые величины. Основные свойства бесконечно малых.
7. Арифметические свойства сходящихся переменных.
8. Бесконечно большие величины. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами.
9. Вычисление пределов, раскрытие неопределённостей.
10. Предел функции. Предел функции на бесконечности. Бесконечный предел функции.
11. Односторонние пределы. Связь предела функции с односторонними пределами.
12. Первый замечательный предел. Следствия.
13. Второй замечательный предел. Следствия.
14. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.
15. Непрерывность функции в точке.
16. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функций. Классификация разрывов.
17. Свойства функций, непрерывных в замкнутом промежутке (теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши).
18. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной.
19. Дифференцируемость и непрерывность функции.
20. Таблица основных правил и формул дифференцирования.
21. Дифференцирование сложной функции.
22. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала.
23. Производные и дифференциалы высших порядков.
24. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.
25. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа.
26. Применение производных к раскрытию неопределенностей (правило Лопиталя).
27. Признаки возрастания и убывания функций, интервалы монотонности.
28. Точки экстремума функции. Необходимое условие экстремума.
29. Достаточное условие экстремума функции в терминах первой производной.
30. Достаточное условие экстремума функции в терминах второй производной.
31. Направление выпуклости, точки перегиба графика функции.
32. Асимптоты кривой.
33. Первообразная функция. Теорема о структуре множества первообразных. Неопределенный интеграл.
34. Свойства неопределенного интеграла.
35. Таблица основных интегралов.
36. Замена переменной в неопределенном интеграле.

37. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
38. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей.
39. Интегрирование тригонометрических функций.
40. Универсальная тригонометрическая подстановка.
41. Интегрирование иррациональных функций
42. Интегральная сумма. Определенный интеграл.
43. Геометрический смысл определенного интеграла.
44. Свойства определенного интеграла.
45. Теорема о среднем значении определенного интеграла.
46. Производная интеграла по переменному верхнему пределу.
47. Формула Ньютона-Лейбница.
48. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
49. Замена переменной в определенном интеграле.
50. Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольной системе координат.
51. Вычисление объема тела по площади поперечного сечения. Объем тела вращения.
52. Длина дуги кривой.
53. Работа переменной силы. Масса отрезка переменной плотности.
54. Несобственный интеграл I рода (по бесконечному промежутку).
55. Несобственный интеграл II рода (от неограниченной функции).
56. Числовой ряд. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости.
57. Ряд, образованный геометрической прогрессией.
58. Арифметические свойства сходящихся рядов.
59. Признаки сравнения рядов с положительными членами.
60. Признак сходимости Даламбера.
61. Радикальный признак Коши.
62. Интегральный признак Коши.
63. Обобщенный гармонический ряд.
64. Знакопередающийся ряд. Признак Лейбница.
65. Знакопеременный ряд. Абсолютная и условная сходимость.
66. Степенной ряд. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.
67. Разложение функции в степенной ряд. Ряды Тейлора и Маклорена.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ТЕСТИРОВАНИЮ В 3 СЕМЕСТРЕ

1. Дифференциальные уравнения. Основные понятия.
2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Основные понятия (общее и частное решение, общий и частный интеграл).
3. Диф. уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.
4. Однородные диф. уравнения 1-го порядка.
5. Линейные диф. уравнения 1-го порядка.
6. Диф. уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка.
7. Линейные однородные диф. уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Нахождение общего решения.
8. Линейные неоднородные диф. уравнения 2-го порядка. Теорема об общем решении.
9. Линейные неоднородные диф. уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод подбора формы частного решения.
10. Общие правила комбинаторики.
11. Перестановки, размещения, сочетания.
12. Испытания, события, виды событий.
13. Действия над событиями. Свойства действий над событиями.
14. Относительная частота появления события, ее свойства.
15. Аксиомы теории вероятностей. Следствия из аксиом.

16. Классическое определение вероятности (вычисление вероятностей событий по схеме равновероятных исходов).
17. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Свойства условных вероятностей.
18. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.
19. Взаимная независимость событий.
20. Формула полной вероятности.
21. Формула Байеса.
22. Независимые испытания. Формула Бернулли.
23. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
24. Формула Пуассона.
25. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения дискретной случайной величины.
26. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения. График функции распределения.
27. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
28. Свойства мат. ожидания.
29. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Формула для практического вычисления дисперсии.
30. Дисперсия дискретной случайной величины.
31. Свойства дисперсии.
32. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Свойства плотности.
33. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
34. Биномиальное распределение. Числовые характеристики.
35. Распределение Пуассона. Числовые характеристики
36. Равномерное распределение. Числовые характеристики.
37. Показательное распределение. Числовые характеристики.
38. Нормальное распределение. Вероятностный смысл параметров нормального распределения.
39. Нормальная кривая. Влияние параметров  $\mu$  и  $\sigma$  на форму нормальной кривой.
40. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Статистическое распределение выборки.
41. Эмпирическая функция распределения, ее свойства и график.
42. Полигон и гистограмма.
43. Выборочные числовые характеристики: выборочное среднее, выборочная дисперсия,

Оценка результатов тестирования. За каждый правильный ответ начисляется от 1 до 3 баллов, в зависимости от степени сложности задания. Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Таблица 4

Критерии оценивания

№ п/п	Критерии оценивания	Результат
1	Тесты не выполнены или выполнены частично. Результат менее 60%	оценка «неудовлетворительно»
2	Тесты выполнены частично или с ошибками. Результат от 60 до 79%	оценка «удовлетворительно»
3	Тесты выполнены частично или с ошибками. Результат от 80 до 89%	оценка «хорошо»
4	Тесты выполнены верно. Результат от 90 до 100%	оценка «отлично»

### 3. Вид текущего контроля: Расчетно-графические работы

#### ПЕРЕЧЕНЬ РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ:

Таблица 6

1	Расчетно-графическая работа № 1 «Определители и матрицы».	<p>Решить систему линейных уравнений <math>AX=B</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix},$ <p>Тремя способами: методом Крамера, методом Гаусса, матричным методом. Сделать проверку. Матрицы выбрать по номеру своего варианта.</p>
2	Расчетно-графическая работа № 2 «Аналитическая геометрия».	<p>1) Найти угловой коэффициент прямой линии: <math>5x-3y+1=0</math>.</p> <p>2) Найти величины отрезков, которые прямая <math>7x+2y-6=0</math> отсекает от осей координат. Записать уравнение этой прямой в отрезках, сделать рисунок.</p> <p>3) Прямая проходит через точки <math>M_1(2;-2)</math> и <math>M_2(-3;3)</math>. Найти угол, который она образует с осью <math>OX</math>.</p> <p>4) Определить, какие из точек <math>M_1(2;1)</math>, <math>M_2(0;1)</math>, <math>M_3(-1;2)</math> лежат на прямой: <math>2x+3y-4=0</math>.</p> <p>5) Даны две параллельные прямые: <math>4x+3y-3=0</math> и <math>ax-6y-1=0</math>.</p> <p>Найти коэффициент «а».</p> <p>6) Какие из прямых взаимно перпендикулярны:</p> $3x+2y-1=0; 2x+3y+2=0; 4x-6y+1=0.$ <p>7) Привести уравнения кривых к каноническому виду, назвать кривые, нарисовать кривые.</p> $x^2+2y^2-2x+1=0; x^2+4y-8x+1=0.$ <p>8) Плоскость проходит через точку <math>M(2;1;0)</math> и имеет нормальный вектор <math>\vec{N} = \{2; 1; -1\}</math>. Составить ее уравнение.</p> <p>9) Параллельны ли плоскости:</p> $2x+3y-4z+1=0 \text{ и } 4x+6y-8z+3=0?$
3	Расчетно-графическая работа № 3 «Пределы. Исследование функции».	<p>Указать вид неопределенности и вычислить пределы.</p> <p>а) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{6x^2}</math>,</p>

		$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x^2 - 1}{2x^2 + 1} \right)^{x^2}, \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{3x^2 - 4x - 15}.$ <p>2. Исследовать функцию и построить ее график</p> $\text{а) } y = \left( \frac{x - 2}{x + 2} \right)^2, \quad \text{б) } y = (x - 1)^{\frac{5}{3}}.$
4	Расчетно-графическая работа № 4 «Неопределенный и определенный интегралы».	<p>1. а) <math>\int \frac{dx}{4^{2x-3}}</math>; б) <math>\int \frac{x dx}{3x^2 + 7}</math>.</p> <p>2. Найти все первообразные функции</p> $\frac{1}{(\arcsin 3x)^2 \cdot \sqrt{1 - 9x^2}}.$ <p>3. <math>\int_0^{\pi/2} (x + 1) \sin 5x dx</math>.      4. <math>\int \frac{x^2 - 7x + 5}{(x^2 + 1)(x - 2)} dx</math>.</p> <p>5. а) <math>\int_0^3 \frac{dx}{1 + \sqrt{x + 1}}</math>; б) <math>\int_0^1 \sqrt{1 - x^2} dx</math>.</p>
5.	Расчетно-графическая работа №5 «Дифференциальные уравнения»	<p>1. определить тип ДУ (дифференциального уравнения);</p> <p>2. если нет начальных условий, то найти общее решение (общий интеграл) ДУ; если заданы начальные условия, то найти решение задачи Коши.</p> <p>1. <math>y' + y \operatorname{tg} x = 1</math>.</p> <p>2. <math>y' - e^{-y/x} + \frac{y}{x}</math>.</p> <p>3. <math>y'' = (x + x^{-1})y'</math>.</p> <p>4. <math>y'' + 2y' + y = x</math>,  <math>y(0) = -1, y'(0) = 0</math>.</p> <p>5. <math>y'' + 4y = \frac{8}{\sin 2x}</math>.</p>
6.	Расчетно-графическая работа №6 «Случайные события и случайные величины»	<p><b>Задача 1.</b> В корзине находится пряжа трех цветов: 5 мотков белого цвета, 10 – черного цвета и 8 коричневого. Наудачу из корзины берут 3 мотка. Какова вероятность, что они будут все разного цвета?</p> <p><b>Задача 2.</b> Из двух офисов в ремонт поступают компьютеры. Из первого – 10 компьютеров, из второго – 15. Вероятность того, что будет произведен некачественный ремонт компьютера из первого офиса, равна 0,1 и для второго офиса – 0,2. Компьютер отремонтирован некачественно. Найти вероятность того, что он из первого офиса</p> <p><b>Задача 3.</b> Вероятность попадания в мишень при одном выстреле</p>

		<p>равна 0,6. Найти вероятность того, что при трех выстрелах будет не менее двух попаданий.</p> <p><b>Задача 4.</b> Рабочий обслуживает 3 станка. Вероятность того, что первый из них потребует его внимания в течение часа, равна 0,1, второй станок потребует внимания с вероятностью 0,2 и третий – с вероятностью 0,3. Написать закон распределения случайной величины <math>X</math> – числа станков, которые потребуют внимания рабочего в течение часа. Найти математическое ожидание, дисперсию, функцию распределения. Построить график функции распределения.</p> <p><b>Задача 5.</b> Найти функцию распределения непрерывной случайной величины по известной плотности распределения</p> $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ a(2x - x^2), & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & \text{если } x > 2 \end{cases}$ <p>Определить коэффициент <math>a</math>; математическое ожидание; дисперсию; вероятность попадания <math>X</math> в заданный интервал, <math>P(1 &lt; X &lt; \frac{3}{2})</math>. Построить графики функций <math>F(x)</math> и <math>f(x)</math>.</p>
--	--	--

**Критерии оценивания:**

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа

Показатели и шкала оценивания:

Таблица 7

Оценка	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки.</li> <li>– Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</li> <li>– Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла.</li> <li>– Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера</li> </ul>

	<p>изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются незначительные фактические ошибки.</li> <li>– Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</li> <li>– Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла.</li> <li>– Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1-2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%).</li> <li>– Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам.</li> <li>– Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25-30%) отклоняется от заданных рамок.</li> <li>– Текст ответа примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок - практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны.</li> <li>– Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и тер-</li> </ul>

	<p>минов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный.</li> <li>– Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу).</li> </ul>
--	--

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Вид промежуточной аттестации: экзамен

Перечень вопросов к экзамену:

#### ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ В 1 СЕМЕСТРЕ

1. Декартова прямоугольная система координат на плоскости. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в заданном отношении
2. Уравнение линии на плоскости. Уравнение окружности.
3. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой.
4. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
5. Общее уравнение кривой 2-го порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола.
6. Уравнение поверхности в пространстве. Различные виды уравнения плоскости в пространстве.
7. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
8. Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
9. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности второго порядка.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ВО 2 СЕМЕСТРЕ

1. Первообразная функция. Теорема о структуре множества первообразных. Неопределенный интеграл. Теорема существования неопределенного интеграла.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Таблица основных интегралов.
4. Теорема об инвариантности формул интегрирования.
5. Замена переменной в неопределенном интеграле.
6. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
7. Дробно-рациональная функция. Правильная рациональная дробь. Интегрирование простейших рациональных дробей.
8. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей.
9. Интегрирование тригонометрических функций.
10. Универсальная тригонометрическая подстановка.
11. Интегрирование иррациональных функций
12. Интегральная сумма. Определенный интеграл. Теорема существования определенного интеграла.

13. Геометрический смысл определенного интеграла.
14. Свойства определенного интеграла.
15. Теорема о среднем значении определенного интеграла.
16. Производная интеграла по переменному верхнему пределу.
17. Формула Ньютона-Лейбница.
18. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
19. Замена переменной в определенном интеграле.
20. Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольной системе координат.
21. Площадь криволинейного сектора.
22. Вычисление объема тела по площади поперечного сечения. Объем тела вращения.
23. Длина дуги кривой.
24. Несобственный интеграл I рода (по бесконечному промежутку).
25. Несобственный интеграл II рода (от неограниченной функции).
26. Понятие функции нескольких переменных. Геометрическое изображение функции 2-х переменных.
27. Частные производные функции нескольких переменных. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных.
28. Полное приращение и полный дифференциал функции двух переменных. Формула полного приращения.
29. Частные производные высших порядков. Достаточное условие равенства смешанных производных.
30. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума.
31. Числовой ряд. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости.
32. Ряд, образованный геометрической прогрессией.
33. Арифметические свойства сходящихся рядов.
34. Признаки сравнения рядов с положительными членами.
35. Признак сходимости Даламбера.
36. Интегральный признак Коши.
37. Обобщенный гармонический ряд.
38. Знакопередающийся ряд. Признак Лейбница.
39. Знакопеременный ряд. Абсолютная и условная сходимость.
40. Степенной ряд. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.
41. Разложение функции в степенной ряд. Ряды Тейлора и Маклорена.

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ В 3 СЕМЕСТРЕ

1. Общие правила комбинаторики.
2. Перестановки, размещения, сочетания.
3. Испытания, события, виды событий.
4. Действия над событиями. Свойства действий над событиями.
5. Относительная частота событий, ее свойства. Устойчивость относительных частот.
6. Аксиомы теории вероятностей. Следствия из аксиом.
7. Классическое определение вероятности (вычисление вероятностей событий по схеме равновероятных исходов).
8. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Свойства условных вероятностей.
9. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.
10. Взаимная независимость событий.
11. Формула полной вероятности.

12. Формула Байеса.
13. Независимые испытания. Формула Бернулли.
14. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
15. Функция Лапласа, ее свойства. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
16. Формула Пуассона.
17. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения дискретной случайной величины.
18. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения. График функции распределения.
19. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства мат. ожидания.
20. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Формула для практического вычисления дисперсии.
21. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.
22. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Свойства плотности.
23. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
24. Биномиальное распределение. Числовые характеристики.
25. Распределение Пуассона. Числовые характеристики
26. Равномерное распределение. Числовые характеристики.
27. Показательное распределение. Числовые характеристики.
28. Нормальное распределение. Вероятностный смысл параметров нормального распределения. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный промежуток.
29. Нормальная кривая. Влияние параметров  $a$  и  $\sigma$  на форму нормальной кривой.
30. Сходимость по вероятности. Закон больших чисел в форме Бернулли
31. Первое и второе неравенство Чебышева.
32. Закон больших чисел в форме Чебышева. Центральная предельная теорема.
33. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Статистическое распределение выборки.
34. Эмпирическая функция распределения, ее свойства и график.
35. Полигон и гистограмма.
36. Выборочные числовые характеристики: выборочное среднее, выборочная дисперсия,

Показатели, критерии и шкала оценивания письменных ответов на зачете/экзамене:

Таблица 8

Показатели и шкала оценивания			
5	4	3	2
зачтено			не зачтено
обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые	обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же	обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать	обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и

<p>примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка</p>	<p>исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и в языковом оформлении излагаемого</p>	<p>свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого</p>	<p>правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал</p>
---	--	--	---