

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Захарина Любовь Васильевна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 15.08.2023 11:00:01  
Уникальный программный ключ:  
32829db09f9fa4bb1dde1b054a8ebef344ce8798



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**САХАЛИНСКОЕ ВЫСШЕЕ МОРСКОЕ УЧИЛИЩЕ имени Т.Б. Гуженко**  
– ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АДМИРАЛА Г.И. НЕВЕЛЬСКОГО»

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ЕН.01 Математика**

(индекс и название учебной дисциплины согласно учебному плану)

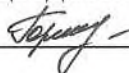
по специальности 26.02.03 Судовождение  
(шифр в соответствии с ОКСО и наименование)

Холмск  
2022 г.

**ОДОБРЕНО**

Цикловой комиссией общих гуманитарных, социально-экономических, математических и естественнонаучных дисциплин протокол от 01.09.2022 г.

Председатель ЦК

 М.А. Горшкова

**УТВЕРЖДАЮ**

Начальник учебно-методического отдела  
М.А. Горшкова



Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 26.02.03 Судовождение, утверждённого Министерством просвещения Российской Федерации от 2 декабря 2020 г. N 691 и рабочей программы по дисциплине «Математика», утверждённой в 2022 году.

Год начала подготовки -2022.

Разработчик: Захарина Л.В., преподаватель учебной дисциплины «Математика» Сахалинского высшего морского училища им. Т.Б. Гуженко – филиала МГУ им. адм. Г. И. Невельского

## Содержание

	Стр.
Пояснительная записка.....	4
1. Паспорт фонда оценочных средств.....	4
2. Формы текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по учебной дисциплине.....	6
3. Комплект оценочных средств текущего контроля.....	7
4. Комплект оценочных средств промежуточной аттестации.....	16
5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания.....	19
6. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых для текущей и промежуточной аттестации.....	23

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Фонд оценочных средств (далее ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математика».

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего и промежуточного контроля.

Формой аттестации по дисциплине является дифференцированный зачет (зачёт).

Задачами использования контрольно-оценочных средств являются:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, определенных в ФГОС по специальности в качестве результатов освоения учебной дисциплины;
- оценка результативности учебного процесса для каждого обучающегося.

### 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.

#### 1.1. Реализуемые общие и профессиональные компетенции:

В результате освоения учебной дисциплины «Математика» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС СПО следующими умениями, знаниями, общими и профессиональными компетенциями:

У 1.	Решать простые дифференциальные уравнения.
У 2.	Применять основные численные методы для решения прикладных задач.
З 1.	Основные понятия и методы математического анализа.
З 2.	Основы теории вероятностей и математической статистики.
З 3.	Основы теории дифференциальных уравнений.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6	Работать в команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10	Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и (или) иностранном (английском) языке
ПК.1.1	Планировать и осуществлять переход в точку назначения, определять местоположение судна.
ПК 1.3	Эксплуатировать судовые энергетические установки.
ПК 3.1	Планировать и обеспечивать безопасную погрузку, размещение, крепление груза и уход за ним в течение рейса и выгрузки.

## 1.2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Форма контроля и оценивания
1	3
<b>Уметь:</b>	
У 1. Решать простые дифференциальные уравнения.	Контроль выполнения индивидуальных и групповых заданий
У 2. Применять основные численные методы для решения прикладных задач.	Контроль выполнения индивидуальных и групповых заданий
<b>Знать:</b>	
З 1. Основные понятия и методы математического анализа.	Устный контроль, контроль выполнения индивидуальных и групповых заданий
З 2. Основы теории вероятностей и математической статистики.	Устный контроль, контроль выполнения индивидуальных и групповых заданий

3 3. Основы теории дифференциальных уравнений	Устный контроль, контроль выполнения индивидуальных и групповых заданий
---	---

## 2. Формы текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Содержание учебной дисциплины по разделам и темам	Проверка знаний и умений	Форма контроля
<b>Раздел 1. Дифференциальное и интегральное исчисление</b>		
Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление	У1 У2 31 32 33	Теоретические вопросы Практическая работа Индивидуальное задание Контрольная работа 1
Тема 1.2. Дифференциальные уравнения	У1 У2 31 32 33	Теоретические вопросы Практическая работа Индивидуальное задание Контрольная работа 2
Тема 1.3. Ряды	У1 У2 31 32 33	Теоретические вопросы Практическая работа Индивидуальное задание Контрольная работа 3
<b>Раздел 2. Основы дискретной математики</b>		
Тема 2.1. Множества и отношения. Свойства отношений. Операции над множествами	У2 31 32 33	Теоретические вопросы Практическая работа
Тема 2.2. Основные понятия теории графов	У2 31 32 33	Теоретические вопросы Практическая работа Контрольная работа 4
<b>Раздел 3. Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>		
Тема 3.1. Основы теории вероятностей и математической статистики	У2 31 32 33	Теоретические вопросы Практическая работа
Тема 3.2. Случайная величина, ее функция распределения	У2 31 32 33	Теоретические вопросы Практическая работа
Тема 3.3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины	У2 31 32 33	Теоретические вопросы Практическая работа Контрольная работа 5
<b>Раздел 4. Основные численные математические методы</b>		
Тема 4.1. Численное интегрирование дифференцирование	У1 У2 31 32 33	Теоретические вопросы Практическая работа Контрольная работа 6

### 3. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

#### 3.1. Раздел 1. Тема 1.1. Индивидуальное задание № 1

**Текст задания:** индивидуальное задание по теме: «Теория пределов. Непрерывность функции».

**Режим контроля**

Индивидуальное задание состоит из 5 заданий.

Время на выполнение – 1 час 20 минут.

**Оценка выполнения**

Оценка «5» (отлично)	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании нет неточностей и ошибок.
Оценка «4» (хорошо)	Студент выполнил правильно 4 задания.
Оценка «3» (удовлетворительно)	Студент выполнил правильно 3 задания.
Оценка «2» (неудовлетворительно)	Студент допустил существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по данной теме.

#### Вариант 1

1. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x - 5}$ .

2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sin 5x}$ .

3. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^3 + 4x - 1}{3x^2 + x + 2}$ .

4. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{4x^2 + 1} - x}{3x + 5}$ .

5. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x - \sqrt{x^2 - a^2})$ .

#### Вариант 2

1. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 + 2x + 3}{2x^2 + 3x + 4}$ .

2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + x + x^2} - 1}{x}$ .

3. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\sin 2x - \cos 2x - 1}{\cos x - \sin x}$ .

4. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x^2 + 1)^{50}}{(x + 10)^{100}}$ .

5. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{\cos x - 1}}{\sin^2 3x}$ .

### 3.3. Раздел 1. Тема 1.1. Индивидуальное задание № 2

**Текст задания:** индивидуальное задание по теме: «Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Интегральное исчисление функции».

**Режим контроля**

Индивидуальное задание состоит из 6 заданий.

Время на выполнение – 1 час 20 минут.

**Оценка выполнения контрольной работы**

Оценка «5» (отлично)	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании нет неточностей и ошибок.
Оценка «4» (хорошо)	Студент выполнил правильно 5 задания.
Оценка «3» (удовлетворительно)	Студент выполнил правильно 4 задания.
Оценка «2» (неудовлетворительно)	Студент допустил существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по данной теме.

**Вариант 1.**

1. Найти производную функции:  $y = x^4 + 3x^2 - 2x + 1$ .

2. Найти дифференциал функции:  $y = x \ln x$ .

3. Найти дифференциал функции:  $y = \frac{\cos x}{1 - \sin x}$ .

4. Найти неопределенный интеграл:  $\int \sin(3x + 5) dx$ .

5. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^{\pi/2} \cos x dx$ .

6. Исследуйте функцию и постройте ее график:  $y = -x^2 + 2x + 15$ .

**Вариант 2.**

1. Найти производную функции:  $y = 4x^5 - 3 \sin x + 5 \operatorname{ctg} x$ .

2. Найти дифференциал функции:  $y = x^3 + x\sqrt{x}$ .

3. Найти дифференциал функции:  $y = \sin^3 2x$ .

4. Найти неопределенный интеграл:  $\int (x^2 + 3x^3 + x + 1) dx$ .

5. Вычислить определенный интеграл:  $\int_1^e \ln x dx$ .

6. Исследуйте функцию и постройте ее график:  $y = \frac{1}{3}x^2 - 9$ .

### 3.4. Раздел 1. Тема 1.1. Индивидуальное задание № 3



**Текст задания:** индивидуальное задание по теме: «Частные производные».

**Режим контроля**

Контрольная работа состоит из 3 заданий.

Время на выполнение контрольной работы 1 час 20 минут.

**Оценка выполнения зачетной работы**

Оценка «5» (отлично)	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании нет неточностей и ошибок.
Оценка «4» (хорошо)	Студент выполнил правильно 3 задания, но есть неточности.
Оценка «3» (удовлетворительно)	Студент выполнил правильно 2 задания.
Оценка «2» (неудовлетворительно)	Студент допустил существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по данной теме.

**Вариант 1**

Найти частные производные функций.

1.  $z = x \cdot \ln y + \frac{y}{x}$ .
2.  $z = \ln(x^2 + 2y^3)$ .
3.  $z = (1 + x^2)^y$ .

**Вариант 2**

Найти частные производные функций.

1.  $z = x^y$ .
2.  $z = x^3 y^2 - 2xy^3$ .
3.  $z = \ln^x y$ .

**3.5. Раздел 1. Контрольная работа № 1.**

**Текст задания:** Контрольная работа по теме: «Дифференциальное и интегральное исчисление».

**Режим контроля**

Контрольная работа состоит из 3 заданий.

Время на выполнение контрольной работы 1 час 20 минут.

**Оценка выполнения контрольной работы**

Оценка «5» (отлично)	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании нет неточностей и ошибок.
Оценка «4» (хорошо)	Студент выполнил правильно 8 заданий.
Оценка «3» (удовлетворительно)	Студент выполнил правильно 6 заданий.
Оценка «2» (неудовлетворительно)	Студент допустил существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по данной теме.

**Вариант 1**

1. Вычислите пределы:

$$а) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 7x - 2}{5x^2 - 11x + 2};$$

$$б) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sqrt{4+x} - \sqrt{4-x}};$$

$$в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{5x}.$$

2. Вычислите производную:

$$а) y = \frac{x}{x^2 + 1};$$

$$б) y = e^{-4x};$$

$$в) f(x) = \log_5(-3x-1);$$

$$г) f(x) = (2x+1)^8.$$

3. Найдите неопределённый интеграл:

$$а) \int (x + \sin x) dx;$$

$$б) \int 2^{3x-1} dx.$$

4. Вычислите определённый интеграл:

$$\int_0^2 (2x^2 + 5x - 6) dx.$$

### Вариант 2

1. Вычислите пределы:

$$г) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 7x - 2}{5x^2 - 11x + 2};$$

$$д) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sqrt{4+x} - \sqrt{4-x}};$$

$$е) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{5x}.$$

2. Вычислите производную:

$$д) y = \frac{x}{x^2 + 1};$$

$$е) y = e^{-4x};$$

$$ж) f(x) = \log_5(-3x-1);$$

$$з) f(x) = (2x+1)^8.$$

3. Найдите неопределённый интеграл:

$$в) \int (x + \sin x) dx;$$

$$г) \int 2^{3x-1} dx.$$

4. Вычислите определённый интеграл:

$$\int_0^2 (2x^2 + 5x - 6) dx.$$

### 3.5. Раздел 1. Тема 1.2. Контрольная работа № 2.

1. **Текст задания:** Контрольная работа по теме: «Дифференциальные уравнения».

### Режим контроля

Контрольная работа состоит из 3 заданий.

Время на выполнение зачетной работы 1 час 20 минут.

### Оценка выполнения зачетной работы

Оценка «5» (отлично)	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании нет неточностей и ошибок.
Оценка «4» (хорошо)	Студент выполнил правильно 3 задания и допустил не более 2 ошибок.
Оценка «3» (удовлетворительно)	Студент выполнил правильно 2 задания.
Оценка «2» (неудовлетворительно)	Студент допустил существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по данной теме.

#### Вариант 1

1. Найти общие решения уравнения:  $x^2 y' + y^2 = 0$ .
2. Найти частные решения уравнения:  $2\sqrt{y} dx = dy, y_0 = 1, x_0 = 0$ .
3. Решить уравнение:  $y'' - 5y' + 4y = 0$ .

#### Вариант 2

1. Найти общие решения уравнения:  $xy' + y = 0$ .
2. Найти частные решения уравнения:  $2y'\sqrt{x} = y, y_0 = 1, x_0 = 4$ .
3. Решить уравнение:  $y'' + 8y' + 25y = 0$ .

### 3.6. Раздел 1. Тема 1.3. Контрольная работа № 3.

**1.Текст задания:** Контрольная работа по теме: «Ряды».

#### Режим контроля

Контрольная работа состоит из 4 заданий.

Время на выполнение контрольной работы 1 час 20 минут.

### Оценка выполнения зачетной работы

Оценка «5» (отлично)	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании нет неточностей и ошибок.
Оценка «4» (хорошо)	Студент выполнил правильно 3 задания.
Оценка «3» (удовлетворительно)	Студент выполнил правильно 2 задания.
Оценка «2» (неудовлетворительно)	Студент допустил существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по данной теме.

#### Вариант 1

1. Исследовать сходимость ряда:  $1 + \frac{1}{10} + \frac{1}{100} + \frac{1}{1000} + \dots$
2. Исследовать сходимость ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ .

3. Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{3^n}$ .

4. Найти радиус и интервал сходимости ряда и исследовать его сходимость на границах интервала:  $\sum_1^{\infty} n! x^n$ .

#### Вариант 2

1. Исследовать сходимость ряда:  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{8} + \dots$

2. Исследовать сходимость ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n + n}$ .

3. Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряд:  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\ln n}$ .

4. Найти радиус и интервал сходимости ряда и исследовать его сходимость на границах интервала:  $\sum_1^{\infty} 3^n x^n$ .

### 3.7. Раздел 2. Контрольная работа № 4.

**1.Текст задания:** Контрольная работа по теме: «Основы дискретной математики».

#### Режим контроля

Контрольная работа состоит из 6 заданий.

Время на выполнение контрольной работы 45 минут.

#### Оценка выполнения зачетной работы

Оценка «5» (отлично)	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании нет неточностей и ошибок.
Оценка «4» (хорошо)	Студент выполнил правильно 5 заданий.
Оценка «3» (удовлетворительно)	Студент выполнил правильно 3 задания.
Оценка «2» (неудовлетворительно)	Студент допустил существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по данной теме.

#### Вариант 1

1. Фирма имеет 100 предприятий, причем каждое предприятие выпускает хотя бы одну продукцию вида А, В, С. Продукцию всех трех видов выпускают 10 предприятий, продукцию А и В – 18 предприятий, продукцию А и С – 15 предприятий, продукцию В и С – 21 предприятие. Число предприятий, выпускающих продукцию А равно числу предприятий, выпускающих продукцию В и равно числу предприятий, выпускающих продукцию С. Найти число всех предприятий.

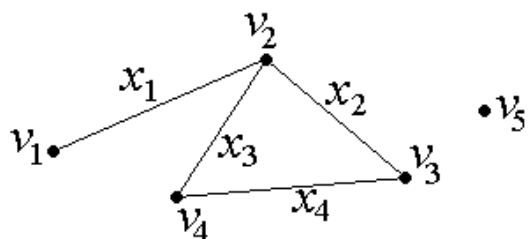
2. Упростить:  $(\overline{A \cup B}) \cup \overline{A} \cup \overline{B}$ .

3. Является ли множество  $A = \{1, 2, 3\}$  подмножеством множества  $B = \{\{1\}, \{2, 3\}\}$ ?

4. Придумать пример множеств  $A, B, C$ , каждое из которых имеет мощность континуума, так, чтобы выполнялось равенство:  $A \cup B = C$ .

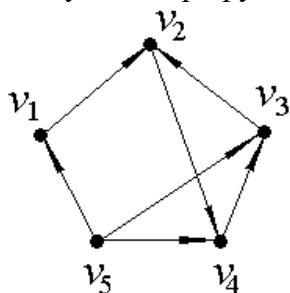
5. Эквивалентны ли множества  $A = \{x: x^2 - 8x + 15 = 0\}$  и  $B = \{2, 3\}$ ?

6. В графе  $G$ , изображенном на рис. указать примеры маршрута, цепи, простой цепи, замкнутого маршрута, определить степени вершин.



### Вариант 2

1. В группе спортсменов 30 человек. Из них 20 занимаются плаванием, 18 – легкой атлетикой и 10 – лыжами. Плаванием и легкой атлетикой занимаются 11 человек, плаванием и лыжами – 8, легкой атлетикой и лыжами – 6 человек. Сколько спортсменов занимаются всеми тремя видами спорта?
2. Упростить:  $A \cap (A \cup B)$ .
3. В каком случае  $A \subseteq A \cap B$ ?
4. Нарисовать диаграмму Эйлера-Венна для множества  $\overline{A \cup B}$ .
5. Какое из множеств  $A = \{1, 4, 9, 16, 25, \dots\}$  и  $B = \{1, 1/2, 1/4, 1/6, 1/8, \dots\}$  имеет большую мощность?
6. В графе  $G$ , изображенном на рис. указать примеры маршрута, цепи, простой цепи, замкнутого маршрута, определить степени вершин.



### 3.7. Раздел 3. Тема 3.1. Контрольная работа № 5.

**1.Текст задания:** Контрольная работа по теме: «Элементы теории вероятностей и математической статистики».

#### Режим контроля

Контрольная работа состоит из 6 заданий.

Время на выполнение контрольной работы 1 час 20 минут.

#### Оценка выполнения зачетной работы

Оценка «5» (отлично)	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании нет неточностей и ошибок.
Оценка «4» (хорошо)	Студент выполнил правильно 5 заданий.
Оценка «3» (удовлетворительно)	Студент выполнил правильно 3 задания.
Оценка «2» (неудовлетворительно)	Студент допустил существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по данной теме.

### Вариант 1

Вычислите

1. Из корзины, в которой находятся 4 белых и 7 черных шаров, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется черным.

2. Событие  $A$  состоит в том, что станок в течение часа потребует внимания рабочего. Вероятность этого события составляет 0,7. Определить, с какой вероятностью станок не потребует внимания.

3. В одной корзине находятся 4 белых и 8 черных шаров, в другой – 3 белых и 9 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся белыми.

4. Составить закон распределения числа попаданий в цель при шести выстрелах, если вероятность попадания при одном выстреле равна 0,4.

5. Случайная величина  $X$  задана законом распределения:

1	4	6
0,1	0,6	0,3

Найти ее математическое ожидание.

6. Случайная величина  $X$  задана законом распределения:

1	5	8
0,1	0,2	0,7

Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение этой случайной величины  $X$ .

## Вариант 2

Вычислите

1. Из корзины, в которой находятся 2 белых и 9 черных шаров, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется белым.

2. Событие  $A$  состоит в том, что станок в течение часа не потребует внимания рабочего. Вероятность этого события составляет 0,4. Определить, с какой вероятностью станок потребует внимания.

3. В одной корзине находятся 6 белых и 10 черных шаров, в другой – 5 белых и 8 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся чёрными.

4. Составить закон распределения числа попаданий в цель при пяти выстрелах, если вероятность попадания при одном выстреле равна 0,6.

5. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ , если закон ее распределения задан таблицей:

$X$	1	2	3	4
$p$	0,3	0,1	0,2	0,4

6. Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины  $X$ , зная закон ее распределения:

$X$	0	1	2	3	4
$p$	0,2	0,4	0,3	0,08	0,02

## 3.7. Раздел 4. Тема 4.1. Контрольная работа № 6

**1.Текст задания:** Контрольная работа по теме: «Численное интегрирование и дифференцирование».

### Режим контроля

Контрольная работа состоит из 4 заданий.

Время на выполнение контрольной работы 1 час 20 минут.

## Оценка выполнения зачетной работы

Оценка «5» (отлично)	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании нет неточностей и ошибок.
Оценка «4» (хорошо)	Студент выполнил правильно 3 задания, но есть неточности.
Оценка «3» (удовлетворительно)	Студент выполнил правильно 2 задания.
Оценка «2» (неудовлетворительно)	Студент допустил существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по данной теме.

### Вариант 1.

1. Вычислить определённый интеграл по формулам:

- прямоугольников при  $n=5$ ,
- трапеций при  $n=5$ ;
- формуле Симпсона при  $n=4$ .

$$\int_0^1 \frac{1}{1+x^2} dx.$$

Определите абсолютную и относительную погрешности вычислений

2. Составить таблицу конечных разностей функции  $y = 2x^3 - 8x + 20$  от начального значения  $x_0=0,5$  до конечного  $x_7$ , приняв шаг  $h=0,5$ ;
3. Составить таблицу конечных разностей для функции, заданной таблично:

$x$	1	2	3	4	5	6	7
$y$	7,5	2	-3,5	-6	-2,5	10	34,5

4. Найти значения первой и второй производных функции, заданной таблично, в точках  $x = a + bn$ :

$$x = 2,4 + 0,05n$$

$x$	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4
$y(x)$	3,526	3,782	3,945	4,043	4,104	4,155

а)  $n=1$    б)  $n=3$    в)  $n=5$    г)  $n=7$ ,

### Вариант 2.

1. Вычислить определённый интеграл по формулам:

- прямоугольников при  $n=$ ,
- трапеций при  $n=5$ ;
- формуле Симпсона при  $n=4$ .

$$\int_{-0,8}^0 \frac{1}{\sqrt{1+x^3}} dx.$$

Определите абсолютную и относительную погрешности вычислений

2. Составить таблицу конечных разностей функции  $y=0,5x^3+2x^2-3x+8$  от начального значения  $x_0=1$  до конечного  $x_7$ , приняв шаг  $h=1$ ;
3. Составить таблицу конечных разностей для функции, заданной таблично:

$x$	1	2	3	4	5	6	7
$y$	-3,9	-0,2	6,7	17,4	32,5	52,6	78,3

4. Найти значения первой и второй производных функции, заданной таблично, в точках  $x = a + bn$ :

$$x = 4,5 - 0,06n$$

$x$	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6
$y(x)$	4,222	4,331	4,507	4,775	5,159	5,683

а)  $n = 5$    б)  $n = 7$    в)  $n = 9$    г)  $n = 11$ .

## 4 КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Проверяемые результаты обучения: У1, У2, У3, З1, З2.**

### Перечень вопросов к дифференцированному зачёту.

1. Роль и место математики в современном мире.
2. Понятие функции. Примеры.
3. Обратная функция. Примеры.
4. Определение четной и нечетной функции. Примеры.
5. Периодическая функция. Примеры.
6. Монотонность функции. Примеры.
7. Предел функции в точке.
8. Теоремы о пределах. Теорема о единственности предела.
9. Предел функции при  $x$ , стремящемся к бесконечности.
10. Непрерывность функции. Точка непрерывности функции. Точка разрыва функции. Свойства непрерывных функций. Примеры.
11. Производная функции. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной.
12. Таблица производных. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
13. Схема исследования функции. Область определения функции. Множество значений функции. Четность и нечетность функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства функции. Возрастание и убывание функции, правило нахождения промежутков монотонности. Точки экстремума функции, правило нахождения экстремумов функции.
14. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Исследование функции с помощью второй производной.
15. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.
16. Таблица неопределенных интегралов.
17. Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; метод замены переменной (метод подстановки); метод интегрирования по частям.
18. Определенный интеграл. Достаточное условие существования определенного интеграла (интегрируемости функции).
19. Основные свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
20. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.
21. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
22. Функции нескольких переменных. Частные производные.



23. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Задача Коши.
24. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
25. Методы решения дифференциальных уравнений.
26. Понятие числового ряда. Сходимость и расходимость числовых рядов.
27. Необходимый признак сходимости ряда. Признак сравнения. Признак Даламбера.
28. Понятие знакочередующегося ряда. Признак сходимости Лейбница.
29. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.
30. Функциональные ряды. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
31. Основные понятия математической логики. Отрицание высказываний. Операции дизъюнкции и конъюнкции. Примеры.
32. Понятие комбинаторики. Определение перестановки, размещения и сочетания элементов. Как связаны числа сочетаний, размещений и перестановок.
33. Понятие события. Достоверные, невозможные, совместные, несовместные, противоположные события. Классическое определение вероятности.
34. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.
35. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Интегральная функция распределения непрерывной случайной величины.
36. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Отклонение случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.
37. Основные понятия теории множеств: множества, подмножества, пустое множество, универсальное множество, множество-степень.
38. Способы задания множеств.
39. Операции над множествами.
40. Геометрическое моделирование множеств. Диаграммы Эйлера - Венна.
41. Алгебра множеств. Основные тождества алгебры множеств.
42. Эквивалентность множеств. Свойство транзитивности. Мощность множества.
43. Мощность объединения конечных множеств.
44. Эквивалентность множества точек, отрезков и интервалов. Теорема Бернштейна.
45. Счетные множества. Теоремы о счетных множествах.
46. Мощность множества точек отрезка  $[0, 1]$ . Теорема Кантора.
47. Множества мощности континуума. Теоремы о множествах мощности континуума.
48. Отношения. Основные понятия и определения. Бинарные отношения. Область определения, область значений и область задания бинарного отношения.
49. Операции над отношениями. Обратное отношение, Композиция отношений.
50. Свойства отношений. Рефлексивность, симметричность, транзитивность, эквивалентность.
51. Классы эквивалентности. Разбиение множеств.
52. Определение графа. Различные типы графов.
53. Матричные способы задания графов.
54. Изоморфизм графов.
55. Маршруты, циклы в неориентированном графе.
56. Пути, контуры в ориентированном графе.
57. Связность неориентированного графа. Матрица связности.
58. Связность ориентированного графа. Матрицы односторонней и сильной связности.
59. Экстремальные пути в нагруженных ориентированных графах.
60. Алгоритм Форда – Беллмана нахождения минимального пути.
61. Деревья. Остовные деревья.

## Практические задания к дифференцированному зачёту (к зачёту).

1. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{3x}\right)^{5x}$ .
2. Вычислить пределы:  
а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - x^3 + 1}{2x^4 + x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x}{x^2 - 4}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4}{x^3 + 2x}$ .
3. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 5x}$ .
4. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{3x}$ .
5. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + x}{x^2 - 2x}$ .
6. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 10x + 16}{x - 8}$ .
7. Исследовать функцию  $f(x) = \frac{5x}{x - 6}$  на непрерывность в точке  $x_0 = 6$ .
8. Исследовать функцию  $f(x) = 3x^2 - x^3$  и построить ее график.
9. Вычислить значение производной следующих функций в точке  $x_0 = 4$ :  
а)  $f(x) = 8x^2 - \ln x$ ; б)  $f(x) = x^3 + 5x$ .
10. Найти производную функции  $y = (x^4 - 5x^2 + x)^7$ .
11. Найти производную функции  $y = \frac{11x - 8}{2x + 4}$ .
12. Найти производную функции  $y = e^{2x^5 - 8}$ .
13. Найти производную функции  $y = \ln(8x^4 - 3x^2 + 2)$ .
14. Найти неопределенный интеграл  $\int \frac{4 - x^3 + x^2 - 2x}{x} dx$ .
15. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной  $\int x^2 \cdot e^{-x^3} dx$ .
16. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной  $\int (6x + 11)^4 dx$ .
17. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной  $\int \cos(6x - 1) dx$ .
18. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной  $\int \sin^6 x \cdot \cos x dx$ .
19. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^3 (5x + 1) dx$ .
20. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 (x - 5)x dx$ .
21. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^2 \frac{2x^3 + x^4}{x^2} dx$ .
22. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 5t^2 + 4t + 2$  (м/с). Найти путь  $s$ , пройденный точкой за 4 с от начала движения.
23. Вычислить объем тела, полученного от вращения фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 3$ , вокруг оси  $Ox$ .

24. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 2$ .
25. Решить дифференциальное уравнение  $y'' - 9y' + 20y = 0$ .
26. Решить задачу Коши:  $y' = 6x^2 + 4x$ ,  $y(1) = 9$ .
27. Решить дифференциальное уравнение  $y' = 11x$ .
28. В одной корзине находятся 5 белых и 10 черных шаров, в другой – 4 белых и 11 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся черными.
29. В лотерее 1000 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 200 рублей и десять выигрышей по 100 рублей. Пусть  $X$  – величина возможного выигрыша для человека, имеющего один билет. Составить закон распределения этой случайной величины  $X$ .
30. Случайная величина  $X$  задана законом распределения:

4	6	7
0,4	0,5	0,1

- Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение этой случайной величины  $X$ .
31. Вода в открытом резервуаре сначала имела температуру  $70^{\circ}\text{C}$ . Через 10 минут температура воды стала  $65^{\circ}\text{C}$ . Температура среды, окружающей резервуар,  $15^{\circ}\text{C}$ . Определить температуру воды в резервуаре через 30 минут от начального момента.
32. Температура воздуха  $20^{\circ}\text{C}$ . Тело охлаждается за 40 минут от  $80^{\circ}\text{C}$  до  $30^{\circ}\text{C}$ . Какую температуру будет иметь тело через 30 минут после первоначального измерения?
33. Вычислить значение выражения  $5! + 6!$
34. Составить возможные перестановки из элементов  $A = \{5, 6, 7, 8\}$
35. Вычислить значение выражения  $6!(7! - 3!)$
36. Найти число размещений  $A_{15}$ .
37. Вычислить  $A_7 + A_6 + A_5$ .
38. 30 студентов обменялись фотографиями друг с другом. Сколько было всего роздано фотографий?
39. Вычислить  $C_6^2 + C_5^2$ .

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ.**

1. Устный ответ.

«Отлично», если студент:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно написал формулу уравнения реакции, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;

– продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость, используемых при отработке, умений и навыков;

– отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя.

Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил по замечанию преподавателя.

«Хорошо», если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

– в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие химических понятий содержание ответа;

– допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;

– допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«Удовлетворительно» ставится в следующих случаях:

– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;

– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– обучаемый не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме.

«Неудовлетворительно» ставится в следующих случаях:

– не раскрыто основное содержание учебного материала;

– обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;

– допущены ошибки в определении понятий, при использовании химической терминологии в формулах, уравнениях реакций, расстановки коэффициентов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

## 2. Письменный ответ

«Отлично» ставится, если:

– работа выполнена полностью;

– в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

– в решении нет химических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

«Хорошо» ставится, если:

– работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

– допущена одна ошибка или два-три недочета в уравнениях реакций, формулах, определениях (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

«Удовлетворительно» ставится, если:

– допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в формулах, определениях, но обучаемый владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

«Неудовлетворительно» ставится, если:

– допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### **Критерии оценивания качества выполнения индивидуальных заданий и практических работ.**

В результате контроля и оценки индивидуальных заданий и практических работ осуществляется комплексная проверка профессиональных и общих компетенций, а также знаний и умений студента по дисциплине.

При выполнении студентом индивидуальных заданий и практических работ

Отметка «5» ставится, если

Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показывают необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформляется аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме.

Отметка «4» ставится, если

Работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студент использует, указанные преподавателем источники знаний. Работа показывает знание студентом основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Отметка «3» ставится, если

Работа выполняется и оформляется студентом при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на «отлично» данную работу студентов. На выполнение работы затрачивается много времени. Студент показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами.

Отметка «2» ставится, если

Результаты, полученные студентом, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Руководство и помощь со стороны преподавателя оказываются неэффективны в связи плохой подготовкой студента.

Отметка «1» ставится, если

Работа не выполнена, у студента отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки.

Примечание – преподаватель имеет право поставить студенту оценку выше той, которая предусмотрена нормами, если им работа выполнена в оригинальном варианте. Оценки с анализом работ доводятся до сведения студентов, как правило, на последующем уроке; предусматривается работа над ошибками и устранение пробелов в знаниях и умениях студентов.

#### **Критерии оценки выполнения заданий в тестовой форме:**

"5" (отлично) – 90-100% правильных ответов;

"4" (хорошо) – 80-89% правильных ответов;

"3" (удовлетворительно) – 70-79% правильных ответов;

"2" (неудовлетворительно) – 69% и менее правильных ответов.

#### **Критерии оценивания ответа на дифференцированном зачете.**

Дифференцированный зачет (Зачет) проводится в письменной форме по билетам, которые содержат 5 вопросов (два теоретических, три практических).

#### **Оценка теоретических знаний**

**Оценка «5»:** ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный. Допускается одна-две несущественные ошибки, которые учащийся самостоятельно исправляет в ходе ответа.

**Оценка «4»:** ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

**Оценка «3»:** ответ полный, учащийся владеет материалом текущей темы и пройденного материала, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

**Оценка «2»:** при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя.

#### **Оценка умений решать расчетные задачи**

**Отметка «5»:** в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.

**Отметка «4»:** в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом, или допущено не более двух несущественных ошибок.

**Отметка «3»:** в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

**Отметка «2»:** имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.

## **6. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации.**

### **6.1. Материально-техническое обеспечение**

Оборудование учебного кабинета:

- стол преподавателя, кресло для преподавателя;
- столы и стулья по количеству рабочих мест обучающихся;
- плакаты;
- маркерная доска.

Технические средства обучения:

- мультимедиа проектор с экраном;
- устройства вывода звуковой информации: звуковые колонки.

### **6.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

*Основные источники:*

1. С.Г. Григорьев, С.В. Иволгина «Математика». Учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования/ В.А. Гусева. – 10-е издание, стер., М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 416 с.

2. Н.В. Богомолов, «Практические занятия по математике». Учебное пособие средних специальных учебных заведений / Н.В. Богомолов. 6-е издание, стер. – М.: Высш. шк., 2003. – 495 с.

*Дополнительные источники:*

1. А.Г. Мордкович, «Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 1». Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / А.Г. Мордкович. 10-е издание, стер. – М.: Мнемозина, 2009. – 399 с.

2. Гмурман, В.Е. Руководство по решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Высшее образование, 2009.

3. Дадаян, А.А. Математика. - М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2007.

4. Дадаян, А.А. Сборник задач по математике. - М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2007.

5. Башмаков М.И. Математика. – М.: Начальное и среднее профессиональное образование, академия 2013.

6. Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика. – М.: Среднее профессиональное образование, академия 2013.

Интернет-ресурсы:

1. Материалы для изучения и преподавания математики в школе. – <http://www.numbernut.com/>
2. Коллекция книг, видео-лекций, подборка занимательных математических фактов, различные по уровню и тематике задачи, истории из жизни математиков. – <http://www.math.ru>
3. Информация о решениях различных классов алгебраических, дифференциальных, интегральных, функциональных уравнений и других математических уравнений. – <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>
4. Учебные пособия по разделам математики: теория, примеры, решения. Задачи и варианты контрольных работ – <http://www.bymath.net/>
5. Математика и математики, математика в жизни. Случаи и биографии, курьезы и открытия – <http://mathc.chat.ru/>
6. Коллекция интерактивных материалов по различным вопросам математики – <http://www.explorelearning.com/>
7. Основные понятия и методы математической статистики. Анализ мощности, надежности, выживаемости. Графические методы в статистике, нейронные сети, другие разделы. Краткий словарь и таблицы распределений – <http://www.statsoft.ru/home/textbook/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - <http://fcior.edu.ru>