



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**  
**АРКТИЧЕСКИЙ МОРСКОЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ В.И. ВОРОНИНА**  
– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»

---

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

**ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

**по специальности**  
**26.02.03 Судовождение**

**квалификация**  
**техник-судоводитель**

**АРХАНГЕЛЬСК**  
**2021**

**Приложение  
к рабочей программе  
ЕН.01 Математика**

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

Чистякова Анна Георгиевна, преподаватель высшей квалификационной категории Арктического морского института имени В.И. Воронина – филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»;

Фефилова Елена Федоровна, к.п.н., преподаватель Арктического морского института имени В.И. Воронина – филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине ЕН.01 Математика разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 26.02.03 Судовождение, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 02.12.2020 № 691, рабочей программой учебной дисциплины.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	6
3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ	8
4. БАНК КОМПЕТЕНТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

# 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

## ЕН.01 Математика

### 1.1. Область применения контрольно-оценочных средств

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) являются частью нормативно-методического обеспечения системы оценивания качества освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 26.02.03 Судовождение и обеспечивают повышение качества образовательного процесса.

КОС по учебной дисциплине представляет собой совокупность контролирующих материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

КОС по учебной дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в виде экзамена.

### 1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01	У1 Выбирать оптимальные способы решения задач.	31 Применяет математические методы решения задач в профессиональной деятельности.
ОК 02	У2 Осуществлять поиск необходимой информации, пользуется разнообразной справочной литературой, электронными ресурсами; использовать различные источники для подготовки; готовить презентации, доклады.	32. Выделяет профессионально-значимую информацию; задает вопросы, указывающие на отсутствие информации, необходимой для решения задачи; находит в тексте запрашиваемую информацию (определение, данные и т.п.); сопоставляет информацию из различных источников; определяет соответствие информации поставленной задаче
ОК 03	У3 Выполнять самостоятельные работы; использовать различные источники для подготовки к занятиям;	33 Дает адекватную самооценку процесса и результата учебной и профессиональной деятельности; участвует в профессионально – значимых мероприятиях (в кружках, научно-практических конференциях, конкурсах по профилю специальности и др.)
ОК 04	У4 В ходе обучения взаимодействует с руководством, преподавателями, с однокурсниками	34 Соблюдает требования деловой культуры и этикета
ОК 09	У5 Создавать презентации в различных формах	35 Как осуществляется поиск информации в сети Интернет и различных электронных носителях

Освоение содержания учебной дисциплины обеспечивает достижение обучающимися следующих личностных результатов программы воспитания:

<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определённые отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b>	
<b>Код</b>	<b>Формулировка</b>
ЛР 14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

## 2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Метод/форма контроля
Расчётная задача	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание, практические занятия, экзамен
Практическое задание	Практические занятия, экзамен
Тест, тестовое задание	Тестирование, экзамен
Проектное задание	Учебный проект, исследовательский, обучающий, сервисный, социальный творческий, рекламно-презентационный

## Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений

Содержание учебного материала по программе учебной дисциплины	Тип контрольного задания									
	У1	У2	У3	У4	У5	З1	З2	З3	З4	З5
	Раздел 1. Элементы векторной алгебры									
Тема 1.1 Векторы и координаты	Кр1 Ср 1	Д	Ср1	Д	Д	Кр1 Ср 1	Кр1 Ср 1	Кр1 Ср 1	Д	Д
	Раздел 2. Комплексные числа									
Тема 2.1 Основные понятия	Т1	Д		Д	Д				Д	Д
Тема 2.2 Действия над комплексными числами	Кр2 Ср2	Д	Ср 2	Д	Д	Кр2 Ср 2	Кр2 Ср 2	Кр2 Ср 2	Д	Д
	Раздел 3. Системы уравнений									
Тема 3.1 Решение систем уравнений	Кр 3 Ср 3	Д	Ср3	Д	Д	Ср 3 Кр3	Кр 3 Ср3	Ср 3 Кр3	Д	Д
	Раздел 4. Основные понятия и методы математического анализа									
Тема 4.1 Производная	Кр4 Ср4	Д	Ср4	Д	Д	Кр4 Ср4	Кр4 Ср4	Кр4 Ср4	Д	Д
Тема 4.2 Интеграл	Кр5 Ср5	Д	Ср4	Д	Д	Кр5 Ср5	Кр5 Ср5	Кр5 Ср5	Д	Д
	Раздел 5. Основы теории дифференциальных уравнений									
Тема 5.1 Простейшие дифференциальные уравнения	Кр6 Ср6	Д	Ср6	Д	Д	Кр6 Ср6	Кр6 Ср6	Кр6 Ср6	Д	Д
	Раздел 6. Ряды									

Тема 6.1. Ряды	Т2 Ср7	Д	Ср7	Д	Д	Ср7	Ср7	Ср7	Д	Д
Раздел 7. Основы теории вероятностей и математической статистики										
Тема 7.1 Элементы комбинаторики	Кр7					Кр7	Кр7	Кр7	Д	Д
Тема 7.2 Случайная величина	Кр8 Ср8	Д	Ср8	Д	Д	Кр8 Ср8	Кр8 Ср8	Кр8 Ср8	Д	Д
Промежуточная аттестация	Э	Э	Э			Э	Э			

Условные обозначения:

ТК – тестовый контроль;

КР – выполнение контрольной работы;

СР – выполнение самостоятельной работы

Д – сообщение, доклад

Э – экзамен

### 3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица)

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90-100	5	отлично
80-89	4	хорошо
70-79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки выполненного практического задания

Оценка 5 («отлично») ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка 4 («хорошо») ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка 3 («удовлетворительно») ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной не грубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов.

Оценка 2 («неудовлетворительно») ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Критерии оценки ответов в ходе устного опроса

Оценивается правильность ответа обучающегося на один из приведённых вопросов. При этом выставляются следующие оценки:

«Отлично» выставляется при соблюдении обучающимся следующих условий:

- полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой, содержанием лекции и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику;
- 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 ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя.

Примечание: для получения отметки «отлично» возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

«Хорошо» - ответ обучающегося в основном удовлетворяет требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;
- допущены один-два недочёта при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;



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

«Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

– 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, использовании терминологии и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

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

– при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

«Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

– не раскрыто основное содержание учебного материала;

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

– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Критерии оценки составления и оформления опорных конспектов

В ходе проверки преподавателем опорные конспекты оцениваются по следующим критериям:

1. Соответствие содержания теме.
2. Правильная структурированность информации.
3. Наличие логической связи изложенной информации.
4. Аккуратность и грамотность изложения.
5. Работа сдана в срок.

Каждый критерий оценивается по 5-балльной шкале. При выставлении оценки за опорный конспект выводится среднее значение оценки по пяти перечисленным критериям, округляемое до целого значения (до оценки) по правилам округления.

Критерии оценки выполнения практических работ и индивидуальных (в т.ч. зачётных) заданий:

1. Задание считается выполненным безусловно, если результат практической работы получен при правильном ходе решения задания и аккуратном выполнении.

2. Задание считается невыполненным, если обучающийся не приступил к его выполнению или допустил в нем погрешность, считающуюся, в соответствии с целью работы, ошибкой.

В ходе оценивания выполнения практических и индивидуальных заданий используется пятибалльная система оценок. Положительная оценка («3», «4», «5») выставляется, когда обучающийся показал владение основными умениями в рамках выполнения практической работы или индивидуального задания:

1. «Отлично» выставляется при соблюдении следующих условий:

– обучающийся самостоятельно выполнил все этапы решения задач в рамках выполнения практических и индивидуальных заданий;

– работа выполнена полностью и получен верный ответ или иное требуемое представление результата работы.

2. «Хорошо» выставляется при соблюдении следующих условий:

– работа выполнена полностью, но при выполнении обнаружилось недостаточное владение навыками работы с инструментарием (оборудование, приборы и т.п.) в рамках поставленной задачи;

– правильно выполнена большая часть работы (свыше 85 %);

– работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи.

3. «Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

– работа выполнена не полностью, допущено более трёх ошибок, но обучающийся владеет основными навыками работы с инструментарием (оборудование, приборы и т.п.), требуемым для решения поставленной задачи.

4. «Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

– допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками работы на ПК или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Критерии оценки в ходе экзамена

В основе оценки при сдаче экзамена лежит пятибалльная система (5 «отлично», 4 «хорошо», 3 «удовлетворительно», 2 «неудовлетворительно»).

1. Ответ оценивается на «отлично», если обучающийся исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал по вопросам билета (теста), не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

2. Ответ оценивается на «хорошо», если обучающийся твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

3. Ответ оценивается на «удовлетворительно», если обучающийся освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

4. Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если обучающийся не раскрыл основное содержание материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

#### **4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **4.1 Текущий контроль**

##### **4.1.1 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

##### **1. Комплект оценочных заданий №1 по РАЗДЕЛУ 2 Комплексные числа**

Тема 2.1 Основные понятия. Аудиторная работа

1. Комплексное число – это выражение вида ... где  $x, y$  – действительные числа,  $i$  – мнимая единица.

1)  $x \cdot iy$

3)  $x + iy$

2)  $x - iy$

4)  $\frac{x}{iy}$

2. Выберите верный ответ.

1)  $i = -\sqrt{1}$

3)  $i = \sqrt{1}$

2)  $i = \sqrt{-1}$

4)  $i = \sqrt{i}$

3. Пусть  $z_1 = 4 - i$ ,  $z_2 = 3 + 2i$ . Вычислите  $z_1 + z_2$ .

1)  $7 - i$

3)  $6 + 2i$

2)  $7 + i$

4)  $-3 + 6i$

4. Пусть  $z_1 = 2 - 5i$ ,  $z_2 = -6 - 3i$ . Вычислите  $z_1 - z_2$ .

1)  $8 - 8i$

3)  $-4 - 8i$

2)  $-8 + 2i$

4)  $8 - 2i$

5. Пусть  $z_1 = 1 - 2i$ ,  $z_2 = 3 + i$ . Вычислите  $z_1 \cdot z_2$ .

1)  $5 - 5i$

3)  $1 - 5i$

2)  $3 - 2i$

4)  $5 + 5i$

6. Если  $z = x + iy$ , то комплексно сопряженным к  $z$  называется число  $\bar{z} = \dots$

1)  $x - iy$

3)  $y - ix$

2)  $x - y$

4)  $y + ix$

7. Вычислите  $\frac{2 - i}{3 + 5i}$ .

1)  $\frac{11}{3} + \frac{13}{3}i$

3)  $\frac{1}{3} + \frac{13}{3}i$

2)  $\frac{1}{5} + \frac{13}{5}i$

4)  $\frac{1}{5} - \frac{13}{5}i$

8. Модулем комплексного числа  $z = x + iy$  называется полярный радиус точки  $M(x, y)$ , обозначается  $|z|$  и вычисляется по формуле ...

1)  $r = \sqrt{x^2 + (iy)^2}$

3)  $r = \sqrt{x^2 + y^2}$

2)  $r = \sqrt{x^2 - y^2}$

4)  $r = \sqrt{x^2 - (iy)^2}$

9. Найдите модуль комплексного числа  $z = 6 - 8i$ .

1)  $\sqrt{-28}$

3)  $\sqrt{28}i$

2)  $10i$

4)  $10$

10. Найдите модуль комплексного числа  $z = 3i$ .

- 1) 3                                                  3)  $9i$   
 2)  $3i$                                                 4) 9

11. Аргументом комплексного числа  $z = x + iy$  называется полярный угол  $\varphi$  точки  $M(x; y)$ , обозначается  $Arg z$  и вычисляется по формуле ...

- 1)  $\varphi = \frac{x}{y}$                                                   3)  $\varphi = \frac{y}{x}$   
 2)  $\operatorname{tg} \varphi = \frac{y}{x}$                                                 4)  $\operatorname{tg} \varphi = \frac{x}{y}$

12. Вычислите аргумент  $z = 1 + \frac{1}{\sqrt{3}}i$ .

- 1)  $\varphi = \frac{\pi}{4}$                                                   3)  $\varphi = \frac{\pi}{6}$   
 2)  $\varphi = -\frac{\pi}{6}$                                                 4)  $\varphi = \frac{\pi}{3}$

13. В какой четверти координатной плоскости находится комплексное число  $z = -8 - 5i$ .

- 1) в I                                                  3) во II  
 2) в III                                                4) в IV

14. Выберите тригонометрическую форму записи комплексного числа  $z$ .

- 1)  $z = r(\sin \varphi + i \cos \varphi)$                                                   3)  $z = r(\cos \varphi - i \sin \varphi)$   
 2)  $z = r(\sin \varphi - i \cos \varphi)$                                                 4)  $z = r(\cos \varphi + i \sin \varphi)$

15. Выберите показательную форму записи комплексного числа  $z$ .

- 1)  $z = re^{i\varphi}$                                                   3)  $z = \varphi e^{ir}$   
 2)  $z = rie^{\varphi}$                                                 4)  $z = re^{-i\varphi}$

### Критерии оценивания

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Количество баллов	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

### Показатели и шкала оценивания

Количество баллов	6 – 11	11 - 13	14 - 15
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

**2. Комплект оценочных заданий №2 по разделу 6. Ряды**

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся.

1. Числовым рядом называется выражение вида:

1)  $a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \dots \cdot a_n \cdot \dots$  ;

3)  $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n + \dots$  ;

2)  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$  ;

4)  $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n, \dots$  .

2. Геометрический ряд  $\sum_{n=0}^{\infty} aq^n$  сходится тогда и только тогда, когда его

знаменатель ...

1)  $|q| > 1$  ;

3)  $q = 1$  ;

2)  $q = -1$  ;

4)  $|q| < 1$  .

3. Выберите первые пять членов ряда по заданному общему члену  $a_n = \frac{1}{2n-1}$ ,  $n = 1, 2, 3, \dots$ 

1)  $1, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{7}, \frac{1}{9}$  ;

3)  $\frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{7}, \frac{1}{9}, \frac{1}{11}$  ;

2)  $-1, 1, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{7}$  ;

4)  $1, 3, 5, 7, 9$  .

4. Выберите первые четыре члена ряда по заданному общему члену

$$a_n = \frac{5^n}{n!}, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

1)  $5, \frac{5}{1!}, \frac{5^2}{2!}, \frac{5^3}{3!}$  ;

3)  $1, 5, \frac{25}{2}, \frac{125}{6}$  ;

2)  $5, \frac{25}{2}, \frac{125}{6}, \frac{625}{24}$  ;

4)  $5, \frac{5^2}{2!}, \frac{5^3}{3!}, \frac{5^4}{4!}$  .

5. Составить формулу общего члена ряда:  $\frac{1}{2} + \frac{2}{2^2} + \frac{3}{2^3} + \dots$ 

1)  $a_n = \frac{n+1}{2^{n+1}}, \quad n = 1, 2, 3, \dots$  ;

3)  $a_n = \frac{n+1}{2^n}, \quad n = 0, 1, 2, \dots$  ;

2)  $a_n = \frac{n}{2^{n+1}}, \quad n = 0, 1, 2, \dots$  ;

4)  $a_n = \frac{n}{2^n}, \quad n = 1, 2, 3, \dots$  .

6. Если ряд сходится, то его общий член стремится ...

1) к единице;

3) к бесконечности;

2) к нулю;

4) к последовательности частичных сумм.

7. Числовой ряд расходится, если ...

- 1)  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \neq +\infty$ ;                      3)  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \neq 0$ ;  
 2)  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ ;                        4)  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \neq 1$ .

8. Выберите неверную формулу разложения функции в ряд Маклорена.

- 1)  $\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$ , при  $-1 \leq x \leq 1$ ;  
 2)  $\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots$ , при  $-\infty < x < +\infty$ ;  
 3)  $\sin x = \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$ , при  $-\infty < x < +\infty$ ;  
 4)  $e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$ , при  $-\infty < x < +\infty$ .

9. Если функция  $f(x)$  в окрестности точки  $x_0$  имеет производные всех порядков, то рядом Тейлора функции  $f(x)$  называется степенной ряд вида...

- 1)  $f(x_0) + \frac{f'(x_0)}{1!}(x-x_0) + \dots + \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!}(x-x_0)^n + \dots$ ;  
 2)  $f(0) + \frac{f'(0)}{1!}x + \dots + \frac{f^{(n)}(0)}{n!}x^n + \dots$ ;  
 3)  $f(x_0) + \frac{f'(x_0)}{1!}x + \dots + \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!}x^n + \dots$ ;  
 4)  $f(x_0) + \frac{f'(x_0)}{1}(x-x_0) + \dots + \frac{f^{(n)}(x_n)}{n}(x-x_0)^n + \dots$

10. Разложить функцию  $f(x) = \ln x$  в ряд Тейлора по степеням  $x-1$  и указать интервалы, где разложение верно.

- 1)  $f(x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$  на  $(0; 2]$ ;  
 2)  $f(x) = (x-1) - \frac{(x-1)^2}{2!} + \frac{(x-1)^3}{3!} - \frac{(x-1)^4}{4!} + \dots$  на  $(-1; 1]$ ;  
 3)  $f(x) = x - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} - \frac{x^4}{4!} + \dots$  на  $(-1; 1]$ ;  
 4)  $f(x) = (x-1) - \frac{(x-1)^2}{2} + \frac{(x-1)^3}{3} - \frac{(x-1)^4}{4} + \dots$  на  $(0; 2]$ .

**Критерии оценивания**

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Количество баллов	1	1	1	2	2	1	1	3	1	3

**Показатели и шкала оценивания**

Количество баллов	9 – 11	12 - 14	15 - 16
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

4.1.2. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

**1. Комплект оценочных заданий №1 ПО РАЗДЕЛУ 1. Элементы векторной алгебры** Аудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Тема 1.1. Векторы и координаты

**Вариант 1**

1. Найдите координаты вектора  $\overline{AB}$ , если  $A(-2;-3)$ ,  $B(1;4)$ .
2. Точка  $C(2;3)$  делит  $AB$  в отношении 1:4 (от  $A$  к  $B$ ). Найдите точку  $A$ , если  $B(-6;-1)$ .
3. Вычислите угол между векторами  $a=(-3;4)$  и  $b=(4;3)$ .
4. Проверить, лежат ли на одной прямой три данные точки:  $(0,2)$ ,  $(-1,5)$ ,  $(3,4)$ .
5. Даны координаты двух смежных вершин параллелограмма  $A(2,3)$ ,  $B(-1,-2)$  и точка пересечения диагоналей  $M(-2,-3)$ . Найти координаты двух остальных его вершин.

**Вариант 2**

1. Даны точки  $A(-3;-4)$  и  $B(2;5)$ . Разложите вектор  $AB$  по единичным векторам  $i$  и  $j$  координатных осей.
2. Отрезок  $AB$  задан точками  $A(7;-4)$  и  $B(-8;1)$  и делится точкой  $C$  в отношении 1:4 (от  $A$  к  $B$ ). Найдите точку  $C$ .
3. Вычислите косинус угла между векторами  $a=(3;4)$  и  $b=(5;12)$ .
4. Найдите расстояние между точками  $A(3,4)$  и  $B(1,1)$ .
5. Найти точку пересечения медиан треугольника с вершинами  $A(2,1)$ ,  $B(-1,-1)$ ,  $C(-3,1)$ .

**Критерии оценивания,**

№ задания	1	2	3	4	5
Количество баллов	1	2	1	1	3

**Показатели и шкала оценивания**

Количество баллов	2 - 3	4 - 6	7 - 8
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

**2. Комплект оценочных заданий №2 ПО РАЗДЕЛУ 2. Комплексные числа**

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Тема 2.2. действия над комплексными числами

**Вариант 1**

1. Для числа  $z = 3$  найдите:

a) число, сопряженное данному;

b) радиус-вектор, соответствующий числу;

c) тригонометрическую и показательную формы.

2.  $z_1 = 5+2i$ ,  $z_2 = 2-5i$

Найдите:  $z_1+z_2$ ,  $z_1 - z_2$ ,  $z_1z_2$ ,  $\frac{z_1}{z_2}$

3. Вычислите:  $3 \left[ \frac{\cos \pi}{8} + i \sin \frac{\pi}{8} \right] \cdot \left[ \frac{\cos 5\pi}{24} + i \sin \frac{5\pi}{24} \right]$

**Вариант 2**

1. Для числа  $z = 1-i$  найдите:

a) число, сопряженное данному;

b) радиус-вектор, соответствующий числу;

c) тригонометрическую и показательную формы.

2.  $z_1 = 4+3i$ ,  $z_2 = 3-4i$

Найдите:  $z_1+z_2$ ,  $z_1 - z_2$ ,  $z_1z_2$ ,  $\frac{z_1}{z_2}$

3. Вычислите:  $5 \left[ \frac{\cos \pi}{6} - i \sin \frac{\pi}{6} \right] \cdot \left[ \frac{\cos \pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right]$

**Критерии оценивания**

№ задания	1 а)	1 б)	1с)	2	3
Количество баллов	1	1	2	2	3



**Показатели и шкала оценивания:**

Количество баллов	3 - 4	5 - 6	7 - 9
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

**3.Комплект оценочных заданий №3 ПО РАЗДЕЛУ 3. Системы уравнений**

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся.

**Вариант № 1**

Решить системы уравнений методом Крамера и методом Гаусса:

$$1. \begin{cases} x - y = 5 \\ 2x + y = -8 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 10 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 20 \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 30 \end{cases}$$

**Вариант №2**

Решить системы уравнений методом Крамера и методом Гаусса:

$$1. \begin{cases} x - y = 5 \\ 2x + y = 13 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 6 \\ -2x_1 + x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$$

**Критерии оценивания**

№ задания	1 метод Крамера	1 метод Гаусса	2 метод Крамера	2 метод Гаусса
Количество баллов	1	2	2	3

**Показатели и шкала оценивания**

Количество баллов	2-3	4-5	6-8
-------------------	-----	-----	-----

Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично
--------	-------------------	--------	---------

#### 4.Комплект оценочных заданий №4 ПО РАЗДЕЛУ 4. Основные понятия и методы математического анализа

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Тема 1.1. Производная

##### Вариант 1

1. Найдите производные функций:

$$а) f(x) = 3x^2 - 5x + 6; \quad б) f(x) = (x + 2)(x^3 - 5); \quad в) f(x) = \frac{2x^3 - 1}{2x + 1};$$

$$г) f(x) = \sqrt[4]{\cos^3 x}$$

2. Найдите частные производные функции  $z = x^2y^2 - 3x + y^3 + 1$ .

Закон прямолинейного движения точки задан уравнением  $s = -t^3 + 3t^2 - 4t - 8$ .

Найдите ускорение и скорость точки в момент времени  $2c$ .

3. Найдите промежутки монотонности и точки экстремума функции

$$f(x) = 2x^2 - 20x + 1$$

##### Вариант 2

1. Найдите производные функций:

$$а) f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 4x + 7; \quad б) f(x) = (x^4 + 1)(x^2 - 2); \quad в) f(x) = \frac{3x^2 + 2}{6x - 1};$$

$$г) f(x) = \sqrt[6]{\sin x}.$$

2. Найдите частные производные функции  $z = \ln(x^2 + y^2)$

3. Закон прямолинейного движения точки задан уравнением  $s = t^3 + 5t^2 + 3t - 15$ .

Найдите ускорение и скорость точки в момент времени  $3c$ .

4. Найдите промежутки монотонности и точки экстремума функции

$$f(x) = 3x^2 + 36x - 1$$

##### Критерии оценивания:

№ задания	1 а)	1 б)	1 в)	1 г)	2	3	4
Количество баллов	1	1	1	3	2	2	1

**Показатели и шкала оценивания**

Количество баллов	4-5	6-8	9-11
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

**5.Комплект оценочных заданий №5 ПО РАЗДЕЛУ 4. Основные понятия и методы математического анализа**

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Тема 1.2. Интеграл

**Вариант 1**

1. Применяя основные правила и таблицы интегралов, найдите значения интегралов:

$$\text{а) } \int (x^2 + x^7 + x + 5) dx \quad \text{б) } \int \sin 6x dx$$

2. Вычислите интегралы:

$$\text{а) } \int_2^3 (x^2 - x) dx \quad \text{б) } \int_{\frac{1}{2}}^1 \frac{dx}{x}$$

3. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$2x - 3y + 6 = 0, y = 0, x = 3$$

4. Вычислите интеграл
- $\int \ln x dx$

5. Вычислите интеграл
- $\int \frac{x^3}{x^4 + 5} dx$

**Вариант 2**

1. Применяя основные правила и таблицы интегралов, найдите значения интегралов:

$$\text{а) } \int (4x^3 + x^2 + 1) dx$$

$$\text{б) } \int \sin 3t dt$$

2. Вычислите интегралы:

$$\text{а) } \int_{-1}^0 (x^3 - 2x) dx$$

$$\text{б) } \int_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{3}} \frac{dx}{x^2}$$

3. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2, y = 0, x = 0, x = 3$$

4. Вычислите интеграл
- $\int_0^1 x e^{-x} dx$

5. Вычислите интеграл  $\int \frac{dx}{x(1 + \ln x)}$

### Критерии оценивания

№ задания	1 а)	1 б)	2 а)	2 б)	3	3	3
Количество баллов	1	2	1	2	2	4	3

### Показатели и шкала оценивания

Количество баллов	4 - 6	7 - 10	11 - 15
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

## 6.Комплект оценочных заданий №6 ПО РАЗДЕЛУ 5. Основы теории дифференциальных уравнений

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Тема 5.1 Простейшие дифференциальные уравнения

### Вариант № 1

Решите уравнения:

1.  $y dx = \cos^2 x dy$

2.  $\frac{d^2 s}{dt^2} = 3t - 4$

3.  $y' - \frac{3y}{x} = -\frac{x}{2}$

4.  $y'' - y' - 2y = 0$

### Вариант № 2

Решите уравнения:

1.  $\frac{dy}{e^x} = \frac{dx}{y^2}$

2.  $\frac{d^2 s}{dt^2} = 18t + 2$

3.  $y' + \frac{y}{x+1} = 3x - 1$

4.  $y'' + y' - 6y = 0$

**Критерии оценивания:**

№ задания	1	2	3	4
Количество баллов	1	1	3	2

**Показатели и шкала оценивания:**

Количество баллов	2 - 3	4 - 5	6 - 7
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично
--------	-------------------	--------	---------

**7.Комплект оценочных заданий №7 ПО РАЗДЕЛУ 7. Основы теории вероятностей и математической статистики**

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Тема 7.1 Элементы комбинаторики.

Вычислить:

1 вариант  
1)  $P = \frac{C_{24}^6 \cdot C_6^1}{C_{30}^7}$

2)  $P = \frac{C_{30}^{24} \cdot C_7^1}{C_{30}^6}$

3 вариант  
1)  $P = \frac{C_6^2 \cdot C_4^1}{C_{10}^6}$

2)  $P = \frac{C_6^3 \cdot C_4^0}{C_4^3}$

2 вариант  
3)  $P = \frac{C_{30}^7 \cdot C_6^1}{C_{24}^6}$

4)  $P = \frac{C_7^6 \cdot C_{24}^1}{C_{30}^{24}}$

4 вариант  
3)  $P = \frac{C_6^3 \cdot C_4^0}{C_{10}^3}$

4)  $P = \frac{C_4^3 \cdot C_6^3}{C_6^3}$

**8. Комплект оценочных заданий №8 ПО РАЗДЕЛУ 8. Основы теории вероятностей и математической статистики**

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Тема 7.2. Случайные величины

**Вариант № 1**

1. Из трех орудий произвели залп по цели. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из 1<sup>го</sup> орудия 0,8; из 2<sup>го</sup> - 0,7; из 3<sup>го</sup> - 0,9. Найти вероятность того, что:

- только один снаряд попадет в цель;
- все три снаряда попадут в цель;
- хотя бы один снаряд попадет в цель.

2. Талоны, свернутые в трубочку, занумерованы всеми двузначными числами. Наудачу берут один талон. Какова вероятность того. Что номер взятого талона состоит из одинаковых цифр?

3. Сколько способов припарковать 4 машины на 4 парковочных мест?

**Вариант № 2**

1. Три стрелка произвели выстрел по цели. Вероятность поражения цели 1<sup>ым</sup> стрелком 0,8; 2<sup>ым</sup> - 0,7; 3<sup>им</sup> - 0,9. Найти вероятность того, что:

- только один стрелок поразит цель;
- все три стрелка поразят цель;
- хотя бы один стрелок поразит цель.

2. В ящике 10 деталей, среди которых 6 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 4 детали. Найти вероятность того, что все они окажутся окрашенными.

3. Сколько способов разместить 4 машины на 5 свободных парковочных мест?

**Критерии оценивания**

№ задания	1 а)	1 б)	1с)	2	3
Количество баллов	1	1	2	1	2

**Показатели и шкала оценивания:**

Количество баллов	2-3	4-5	6-7
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

**4.1.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Задания для самостоятельной работы выдаются из учебника

Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: учеб. пособие для СПО- 11-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016.

**1.Комплект оценочных заданий №1 ПО РАЗДЕЛУ 1. Элементы векторной алгебры**  
(домашняя самостоятельная работа)

Стр.285 Зачетная работа

**2.Комплект оценочных заданий №2 ПО РАЗДЕЛУ 2. Комплексные числа**  
(домашняя самостоятельная работа)

Стр.243 Зачетная работа

**3.Комплект оценочных заданий №3 ПО РАЗДЕЛУ 3. Системы уравнений**  
(домашняя самостоятельная работа)

Стр. 37 № 44, 45, 47; стр.57 № 114,115,116

**4.Комплект оценочных заданий №4 ПО РАЗДЕЛУ 4. Основные понятия и методы математического анализа**

Тема 1.1. Производная (домашняя самостоятельная работа)

Стр. 117 № 70; Стр. 118 Зачетная работа

**5.Комплект оценочных заданий №5 ПО РАЗДЕЛУ 4. Основные понятия и методы математического анализа**

(домашняя самостоятельная работа)

Тема 1.2. Интеграл

Стр.229 зачетная работа

**6.Комплект оценочных заданий №6 ПО РАЗДЕЛУ 5. Основы теории дифференциальных уравнений**

(домашняя самостоятельная работа)

Стр. 256 Зачетная работа

Комплект оценочных заданий №7 ПО РАЗДЕЛУ 6. Ряды

Стр.399 Зачетная работа

**7.Комплект оценочных заданий №8 ПО РАЗДЕЛУ 7. Основы теории вероятностей и математической статистики**

(домашняя самостоятельная работа)

Стр.268 зачетная работа

**4.1.4. ТЕМЫ ДОКЛАДОВ, СООБЩЕНИЙ, РЕФЕРАТОВ,  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ,**

1. Единицы измерения, применяемые в жизни и морской практике. Перевод в метрические меры измерения
2. Применение производной при решении задач, связанных с морской тематикой
3. Применение интеграла в морском деле
4. Векторы в морской практике. Решение навигационных задач
5. Угловые и временные величины в практике судоводителя. Применение морских таблиц

6. Статистические методы анализа работы морского и речного судна
7. Математика в логистических расчетах передвижения судна и его загрузки
8. Математические модели в судостроении, в том числе 3-D моделирование
9. Сюжетные задачи морской тематики и методы их решения
10. Графики в решении навигационных задач
11. Тригонометрия в морской практике
12. Сферическая геометрия, астрономия и мореплавание.
13. Задачи на оптимизацию, в том числе на применение линейного программирования.
14. Методы оценки надежности в эксплуатации судна и судовых технических средств.
15. Комплексные числа в электротехнике, в работе навигационных систем.
16. Дифференциальные уравнения, как математический метод описания работы двигателя.

#### 4.2. Задания для промежуточной аттестации

**П Е Р Е Ч Е Н Ь**  
 практических заданий для подготовки к Экзамену  
 по учебной дисциплине ЕН.01 Математика  
 для обучающихся по специальности 26.02.03 Судовождение

#### 1      вариант

1. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} 3x + 2y - 4z = 8, \\ 2x + 4y - 5z = 11, \\ 4x - 3y + 2z = 1. \end{cases}$$
2. Найдите производные функций:
  - a)  $y = e^x (x^2 - 2x + 2)$ ;    b)  $y = \frac{\sin x}{1+x^2}$ ;    c)  $y = 2\operatorname{tg}(5x)$ .
3. Вычислите интегралы:
  - a)  $\int x \cos x dx$ ;    б)  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \operatorname{ctg}(6x) dx$ ;    в)  $\int_0^1 (x^3 + 7x + 8) dx$ ;
  - г)  $\int_{-1}^1 (11x + 10)^{-1} dx$
4. Найдите частное решение дифференциального уравнения:  
 $y' = y^4 \cdot \sin(2x)$  при условии, что  $y=2$  при  $x=1$ .
5. Выполните действия над комплексными числами. Найдите модуль и аргумент комплексного числа:  $z = \left(\frac{2+i}{1-2i}\right)^2 + \left(\frac{1-3i}{3+i}\right)^2$ .
6. Представьте комплексное число в тригонометрической форме:  $z = 2 + \sqrt{3}i$ .



7. Исследуйте функцию и постройте ее график:  $f(x) = -8x^3 - 2x^2 + 4x + 8$ .

### 2 Вариант

1. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x - y + 4z = 15, \\ 3x - y + z = 8, \\ -2x + y + z = 0. \end{cases}$$

2. Найдите производные функций:

a)  $y = e^{-2x} (1 + x^3 - 5x)$ ;    б)  $y = \frac{\ln x^2}{1-x^3}$ ;    c)  $y = \operatorname{tg}(x^2 + 2x - 3)$ .

3. Вычислите интегралы:

a)  $\int x^2 \ln x dx$ ;    б)  $\int_0^\pi 5 \sin(15x) dx$ ;    в)  $\int_0^1 (4x^2 - 8x + 4x^3) dx$ ;

г)  $\int_{-1}^1 (-10x + 9)^{-1} dx$

4. Найдите частное решение дифференциального уравнения

$y' = y^2 \cdot e^{-2x}$  при условии, что  $y = 1$  при  $x = 0$ .

5. Выполните действия над комплексными числами. Найдите модуль и аргумент

комплексного числа:  $z = \left(\frac{4-3i}{1+2i}\right)^2 + \left(\frac{4-3i}{2-i}\right)^2$

6. Представьте комплексное число в тригонометрической форме:  $z = 3i - 4$ .

7. Исследуйте функцию и постройте ее график:  $f(x) = 3x^3 - 8x^2 - 4x + 3$ .

### 3 Вариант

1. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x + y + z = 2, \\ 5x + y + 3z = 14, \\ 2x + y + 2z = 5. \end{cases}$$

2. Найдите производные функций:

a)  $y = e^x (x^2 - 2x + 2)$ ;    б)  $y = \frac{\sin x}{1+x^2}$ ;    c)  $y = 2 \operatorname{tg}(5x)$ .

3. Вычислите интегралы:

a)  $\int \ln x dx$ ;    б)  $\int_0^\pi \operatorname{tg}(6x) dx$ ;    в)  $\int_0^1 (x^3 + 7x + 8) dx$ ;

г)  $\int_{-1}^1 (11x + 10)^{-1} dx$

4. Найдите частное решение дифференциального уравнения:  $y' = x^{-4} \cdot e^{3y}$

при условии, что  $y = 2$  при  $x = 1$ .

5. Выполните действия над комплексными числами. Найдите модуль и аргумент

комплексного числа:  $z = 4 \cdot \left(\frac{3+2i}{1+5i}\right)^3$

6. Представьте комплексное число в тригонометрической форме:  $z = 12i - 5$ .

7. Исследуйте функцию и постройте ее график:  $f(x) = 3x - x^3 + 2$

#### 4 Вариант

- Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x + 4y + 5z = 3, \\ 6x + y + 9z = 14, \\ 3x + 7y + 8z = 4. \end{cases}$$
- Найдите производные функций:
  - $y = e^{-2x} (1 + x^3 - 5x)$ ;
  - $y = \frac{\ln x^2}{1-x^3}$ ;
  - $y = \operatorname{tg}(x^2 + 2x - 3)$ .
- Вычислите интегралы:
  - $\int \sqrt{x} \ln x dx$ ;
  - $\int_0^{\pi} 5 \cos(5x) dx$ ;
  - $\int_0^1 (2x^2 - 7x + 5) dx$ ;
  - $\int_{-1}^1 \sqrt{(6x + 9)^{-1}} dx$
- Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = \frac{x^3}{e^{-2y}}$  при условии, что  $y = 2$  при  $x = 1$ .
- Выполните действия над комплексными числами. Найдите модуль и аргумент комплексного числа:  $z = \left(\frac{\sqrt{3}+i}{\sqrt{3}-i}\right)^2 + \left(\frac{1-\sqrt{3}i}{1+\sqrt{3}i}\right)^2$
- Представьте комплексное число в тригонометрической форме:  $z = -4 + 2i$
- Исследуйте функцию и постройте ее график:  $f(x) = -7x^3 - 6x^2 + 9x + 3$

#### 5 Вариант

- Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} x + 9y + 7z = 1, \\ 5x + 8y + 6z = 3, \\ 2x + 4y + 3z = 1. \end{cases}$$
- Найдите производные функций:
  - $y = \sqrt{x} \cos^2 x$ ;
  - $y = \frac{(x+2)^2}{x^{\frac{3}{2}}}$ ;
  - $y = x^5 \sin(2x)$ .
- Вычислите интегралы:
  - $\int \frac{x}{\sin^2} dx$ ;
  - $\int_0^{\pi} 3 \sin(2x) dx$ ;
  - $\int_0^1 (-x^3 + 5x^2 - 12x + 3) dx$ ;
  - $\int_{-1}^1 \sqrt{(4x + 10)^{-1}} dx$
- Найдите частное решение дифференциального уравнения:  $y' = \frac{\sin(3x)}{e^{-2y}}$  при условии, что  $y = 1$  при  $x = 0$ .
- Выполните действия над комплексными числами. Найдите модуль и аргумент комплексного числа:  $z = \left(\frac{2-5i}{4+i}\right)^2 - \left(\frac{6-7i}{4-i}\right)^2$
- Представьте комплексное число в тригонометрической форме:  $z = 6 - 6i$
- Исследуйте функцию и постройте ее график:  $f(x) = -8x^3 - 10x^2 + 4x + 9$ .

**6 Вариант**

1. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} 8x + 7y + 3z = 2, \\ 5x + 4y + 2z = 1, \\ 5x + y + 6z = 2. \end{cases}$$

2. Найдите производные функций:

a)  $y = \cos(\ln x^2)$ ;    б)  $y = \frac{x^3 + 2x + 1}{\sqrt{1-x^2}}$ ;    в)  $y = e^{2x} 91 + \operatorname{ctg} \frac{x}{2}$ .

3. Вычислите интегралы:

а)  $\int x e^x dx$ ;    б)  $\int_0^\pi -2 \sin(10x) dx$ ;    в)  $\int_0^1 (-4x^2 - 3x - 5) dx$ ;    г)  $\int_{-1}^1 \sqrt{(-9x + 12)^{-1}} dx$

4. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = y^{-3} \cdot \cos(5x)$  при условии, что  $y = 2$  при  $x = 1$ .

5. Выполните действия над комплексными числами. Найдите модуль и аргумент комплексного числа:  $z = \left(\frac{2-5i}{4+i}\right)^2 - \left(\frac{6-7i}{4-i}\right)^2$

6. Представьте комплексное число в тригонометрической форме:  $z = \sqrt{3} - i$

7. Исследуйте функцию и постройте ее график:  $f(x) = -2x^3 - 2x^2 + 10x + 5$

**7 Вариант**

1. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} 7x + 6y + 8z = 5, \\ 5x + 3y + 9z = -1, \\ 2x + y + 4z = -1. \end{cases}$$

2. Найдите производные функций:

a)  $y = \ln(x^3 + 7x + 2)$ ;    в)  $y = \frac{(\sin 2x)^2}{\sqrt{1-x^2}}$ ;    с)  $y = (2 - x^4) \sin(3x)$ .

3. Вычислите интегралы:

а)  $\int \frac{x}{\cos^2 x} dx$ ;    б)  $\int_0^\pi 2 \operatorname{tg}(16x) dx$ ;    в)  $\int_0^1 (-2x^3 - 6x + 2) dx$ ;    г)  $\int_{-1}^1 \sqrt{(4x + 2)^{-1}} dx$

4. Найдите частное решение дифференциального уравнения:  $y' = \frac{x^{-5}}{e^{3y}}$

при условии, что  $y = 2$  при  $x = 1$

5. Выполните действия над комплексными числами. Найдите модуль и аргумент комплексного числа:  $z = \left(\frac{2+i}{3-5i}\right)^2 + \left(\frac{i}{i-1}\right)^2$

6. Представьте комплексное число в тригонометрической форме:  $z = \frac{1}{-\sqrt{2}} + i$

7. Исследуйте функцию и постройте ее график:  $f(x) = -6x^3 - 6x^2 - 2x - 5$

### 8 Вариант

1. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} 5x + 8y + 9z = 6, \\ 3x + 4y + 6z = 5, \\ 2x + 7y + z = -4. \end{cases}$$

2. Найдите производные функций:

a)  $y = \sqrt{x^3 + 2x - 7}$ ;    b)  $y = \frac{\cos^2(x)}{\sqrt{4-x^2}}$ ;    c)  $y = x^3 e^{\sin 2x}$ .

3. Вычислите интегралы:

a)  $\int \frac{\ln x}{x^5} dx$ ;    б)  $\int_0^\pi 2\sin(18x) dx$ ;    в)  $\int_0^1 (-5x^3 - 9x + 2x^2) dx$ ;  
 г)  $\int_{-1}^1 \sqrt{(4x+4)^{-1}} dx$

4. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = y^2 \cdot e^{-2x}$  при условии, что  $y=2$  при  $x=1$ .

5. Выполните действия над комплексными числами. Найдите модуль и аргумент комплексного числа:  $z = \left(\frac{7-2i}{2+7i}\right)^2 - \left(\frac{1+i}{1-i}\right)^2$

6. Представьте комплексное число в тригонометрической форме:  $z = \frac{1}{-\sqrt{2}} - i$

7. Исследуйте функцию и постройте ее график:  $f(x) = -3x^3 - 8x^2 + 4x - 5$

### 9 Вариант

1. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} x + 5y + 6z = 0, \\ 7x + 4y + 2z = 9, \\ 3x + 8y + 9z = 2. \end{cases}$$

2. Найдите производные функций:

a)  $y = x \ln^2 x$ ;    б)  $y = \frac{1+2x-3x^2}{\sqrt{1-x+4x}}$ ;    c)  $y = \sin^3(x^2)$

3. Вычислите интегралы:

a)  $\int (5 - 7x) \cos x dx$ ;    б)  $\int_0^\pi 3 \cos(20x) dx$ ;    в)  $\int_0^1 (-2x^3 - 5x + 2x^2 - 11) dx$ ;  
 г)  $\int_{-1}^1 \sqrt{(8x+5)^{-1}} dx$

4. Найдите частное решение дифференциального уравнения:  $y' = y^2 \cdot \sin(-2x)$  при условии, что  $y=2$  при  $x=1$

5. Выполните действия над комплексными числами. Найдите модуль и аргумент

комплексного числа:  $z = \left(\frac{4+2i}{3+5i}\right)^2 - \left(\frac{6-7i}{4-i}\right)^2$

6. Представьте комплексное число в тригонометрической форме:  $z = \frac{1}{-\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{2}}{2}i$

7. Исследуйте функцию и постройте ее график:  $f(x) = 8x^3 - 2x^2 - 4x - 4$

### 10 вариант

1. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} 3x - 3y + 2z = 2, \\ 4x - 5y + 2z = 1, \\ 5x - 6y + 4z = 3. \end{cases}$$

2. Найдите производные функций:

a)  $y = x \ln x - x$ ;    b)  $y = \frac{tgx}{\sqrt{x}}$ ;    c)  $y = (x^2 + 2)^{10}$ .

3. Вычислите интегралы:

a)  $\int x e^{2x} dx$ ;    б)  $\int_0^{\pi} tg(5x) dx$ ;    в)  $\int_0^1 (x^3 + 3x^2 - 2x + 3) dx$ ;

г)  $\int_{-1}^1 (10x + 3)^{-1} dx$ .

4. Найдите частное решение дифференциального уравнения:  $y' = y^{-4} \cdot e^{2x}$   
при условии, что  $y = 2$  при  $x = 1$ .

5. Представьте комплексное число в тригонометрической форме:  $Z = 2 + 2\sqrt{3}i$

6. Выполните действия над комплексными числами. Найдите модуль и аргумент

комплексного числа:  $z = 2 \cdot \left(\frac{4+i}{1+7i}\right)^3$

7. Исследуйте функцию и постройте ее график:  $f(x) = 6x^3 - 6x^2 + 2x + 6$ .

### Критерии оценивания

№ задания	1	2 а)	2 б)	2 в)	3 а)	3 б)	3 в)	3 г)	4	5	6 а)	6 б)	7
Количество баллов	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2

### Показатели и шкала оценивания:

Количество баллов	10 - 13	14 - 17	18 - 19
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично