

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой МИСиПО

Романовская Ю.В.

  
(подпись)

" 04 " сентября 20 20 год

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

при изучении учебной дисциплины

Б1. Б.10 Высшая математика

Специальность 25.05.03 Техническая эксплуатация  
код и наименование направления подготовки/специальности  
транспортного радиооборудования

Специализация Техническая эксплуатация и ремонт  
наименование направленности (профиля) /специализации  
радиооборудования промышленного флота

Разработчик Е.Н. Авдеева, доцент кафедры МИС и ПО  
ФИО, должность, ученая степень, (звание)

## Фонд оценочных средств дисциплины

### Б1.Б.10 Высшая математика

#### 1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции (части компетенции)           | Этапы освоения компетенций   | Уровень освоения компетенции   |   |  |   |
|--|--|--|---|--|---|
|  |  | <i>Ниже Порогового</i>   | <i>Пороговый</i>  | <i>Продвинутый</i>   | <i>Высокий</i>  |
| ОК–1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу. | <b>Знать:</b><br>- основные математические методы при технической эксплуатации транспортного радиооборудования;              | Фрагментарные знания основных математических методов при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.                         | Общие, но не структурированные знания основных математических методов при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.                                   | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных математических методов при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.               | Сформированные систематические знания основных математических методов при технической эксплуатации транспортного радиооборудования. |
|  | <b>Уметь:</b><br>- использовать основные математические методы при технической эксплуатации транспортного радиооборудования; | Частично освоенное умение использовать основные математические методы при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.        | В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение использовать основные математические методы при технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение использовать основные математические методы при технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | Сформированное умение использовать основные математические методы при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.     |
|  | <b>Владеть:</b><br>- основными математическими методами при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.        | Фрагментарное применение навыков работы с основными математическими методами при технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | В целом успешное, но не систематическое применение навыков работы с основными математическими методами при  | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков работы с основными математическими  | Успешное и систематическое применение навыков работы с основными математическими методами при технической                           |

|  |  |   |   |  |  |
|--|--|---|---|--|--|
|  |  | портного радиооборудования.   | технической эксплуатации транспортного радиооборудования.   | методами при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.   | эксплуатации транспортного радиооборудования.  |
| ПК–25. Способность генерирования идей, решения задач по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности. | <b>Знать:</b><br>- основные методы фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования;           | Фрагментарные знания основных методов фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.               | Общие, но не структурированные знания основных методов фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.                                | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы основных методов фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.                   | Сформированные систематические знания основных методов фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования. |
|  | <b>Уметь:</b><br>- применять основные методы фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования; | Частично освоенное умение применять основные методы фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение применять основные методы фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять основные методы фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | Сформированное умение применять основные методы фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.        |
|  | <b>Владеть:</b><br>- основными методами фундаментальных наук   | Фрагментарное применение навыков работы с основными ме-   | В целом успешное, но не систематическое применение  | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы  | Успешное и систематическое применение навыков работы с   |

|  |   |   |  |   |   |
|--|---|---|--|---|---|
|  | математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортно-го радиооборудования. | тодами фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортно-го радиооборудования. | навыков работы с основными методами фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортно-го радиооборудования. | применение навыков работы с основными методами фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортно-го радиооборудования. | основными методами фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортно-го радиооборудования. |
|--|---|---|--|---|---|

## 2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

### 2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- типовые задания по вариантам для выполнения контрольных работ;
- типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы.

### 2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине в форме:

- экзамена.

| Перечень компетенций (части компетенции)                     | Этапы формирования компетенций   | Оценочные средства текущего контроля                                  | Оценочные средства промежуточной аттестации |
|--|--|---|---|
| ОК–1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу. | <b>Знать:</b><br>- основные математические методы при технической эксплуатации транспортно-го радиооборудования; | Задания практической работы, сдача ее в установленный срок, к/р, РГР. | Вопросы к экзамену                          |
|  | <b>Уметь:</b><br>- использовать основные математические методы при технической эксплуатации транс-               | Задания практической работы, сдача ее в установленный срок, к/р, РГР. |   |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | портного радиооборудования;  |   |  |
|  | <b>Владеть:</b><br>- основными математическими методами при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.  | Задания практической работы, сдача ее в установленный срок, к/р, РГР. |  |
| ПК–25. Способность генерирования идей, решения задач по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности. | <b>Знать:</b><br>- основные методы фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования;           | Задания практической работы, сдача ее в установленный срок, к/р, РГР. |  |
|  | <b>Уметь:</b><br>- применять основные методы фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования; | Задания практической работы, сдача ее в установленный срок, к/р, РГР. |  |
|  | <b>Владеть:</b><br>- основными методами фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.      | Задания практической работы, сдача ее в установленный срок, к/р, РГР. |  |

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания контрольных работ

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

### 3.1 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень заданий контрольной работы, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

#### Типовые варианты контрольных работ.

##### 1 семестр

##### Контрольная работа № 1 (о)

1. Решить систему 
$$\begin{cases} x - y + 6z = -1, \\ 2x + y - 6z = 16, \\ x + y + z = 11. \end{cases}$$
 по формулам Крамера.

2. Заданы координаты точек – вершин пирамиды ABCD: A(6;5;8), B(3;5;8), C(8;4;1), D(7;7;3). Требуется: 1) вычислить длину ребра AB; 2) найти площадь грани BCD; 3) найти угол  $\beta$  между ребрами AB и BC.

3. Вычислить пределы, применяя правила раскрытия неопределенностей, основные теоремы о конечных пределах, теоремы о бесконечно малых и бесконечно больших функциях.

a)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n - n^2}{n^2 + 5n - 2}, n \in N$ ;    b)  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{3x+1} - 5}{x^2 - 8x}$ ;

c)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(\sin \sqrt{x})}{e^{3x} - 1}$ ;    d)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 5}{x^2 + 1} \right)^{-x^3}$ .

4. Найти производную  $y'_x$ :

a)  $y = \frac{2x - \operatorname{arctg} 5x}{1 + \ln 3x}$ ;    b)  $\begin{cases} x = t^2 \cdot e^{3t}, \\ y = t \cdot e^{-t} \end{cases}$

5. Найти уравнения касательной и нормали к графику функции  $y = \ln \frac{2-x}{x^3}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ . Построить графики функции, касательной и нормали в окрестности точки  $(x_0, f(x_0))$ .

##### 2 семестр

##### Контрольная работа № 2(о)

1. Найти сумму, разность частное и произведение двух комплексных чисел:  $z_1 = 2 - i$  и  $z_2 = 2 + 3i$ .

2. Найти неопределенные интегралы

a)  $\int \frac{x^3}{x^4 + 9} dx$ ;    b)  $\int (x+1) \ln(5x) dx$ ;    c)  $\int \frac{x+1}{x^3 + 3x} dx$

3. Вычислить с помощью определенного интеграла объем тела, полученного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями  $l_1: y = x^2$ ; и  $l_2: y = \frac{1}{2}x$ . Сделать чертеж.

4. Доказать, что для функции  $z = \cos^2(2x - y)$ . справедливо равенство:

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}.$$

5. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' - y = x$ .

### 1 семестр

#### Контрольная работа № 1 (з)

1. Решить систему 
$$\begin{cases} x - y + 6z = -1, \\ 2x + y - 6z = 16, \\ x + y + z = 11. \end{cases}$$
 по формулам Крамера.

2. Заданы координаты точек – вершин пирамиды ABCD: A(6;5;8), B(3;5;8), C(8;4;1), D(7;7;3). Требуется: 1) вычислить длину ребра AB; 2) найти площадь грани BCD; 3) найти угол  $\beta$  между ребрами AB и BC.

3. Вычислить пределы, применяя правила раскрытия неопределенностей, основные теоремы о конечных пределах, теоремы о бесконечно малых и бесконечно больших функциях.

$$\text{a) } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n - n^2}{n^2 + 5n - 2}, \quad n \in N; \quad \text{b) } \lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{3x+1} - 5}{x^2 - 8x};$$

4. Найти уравнения касательной и нормали к графику функции  $y = \ln \frac{2-x}{x^3}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ . Построить графики функции, касательной и нормали в окрестности точки  $(x_0, f(x_0))$ .

5. Найти сумму, разность, частное и произведение двух комплексных чисел:  $z_1 = 2 - i$  и  $z_2 = 2 + 3i$ .

6. Найти неопределенные интегралы

$$\text{b) } \int \frac{x^3}{x^4 + 9} dx; \quad \text{b) } \int (x+1) \ln(5x) dx; \quad \text{c) } \int \frac{x+1}{x^3 + 3x} dx$$

7. Доказать, что для функции  $z = \cos^2(2x - y)$  справедливо равенство:

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}.$$

8. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' - y = x$ .

### 2 курс

#### Контрольная работа № 2 (з)

1. Исследовать сходимость числового ряда.

$$\text{1. } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{(n+2)!}; \quad \text{b) } \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[4]{(n-1)^5}}.$$

2. Найти область сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{(3n-1)!}$

3. Данную функцию представить в виде степенного ряда по степеням  $(x-a)$ , где  $a$  – данное число.

$$f(x) = \ln(2x^2 + 1), \quad a = 0$$

4. Вычислить приближенно с заданной точностью  $\varepsilon$  определенный интеграл с помощью разложения подынтегральной функции в степенной ряд.

$$\int_0^{0,5} \frac{dx}{1+x^4}; \quad \varepsilon = 0,001$$

5. Стрелок ведет стрельбу по цели с вероятностью попадания при каждом выстреле 0,4. За каждое попадание он получает 5 очков, а в случае промаха очков ему не начисляют.

Задание:

- составить закон распределения дискретной случайной величины  $X$  – числа очков, полученных стрелком за 3 выстрела ( в форме ряда распределения),
- построить многоугольник распределения,
- вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ ,
- найти функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график.

| <b>Часть компетенции ОК–1, формируемая и оцениваемая с помощью контрольной работы.</b>   |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <b>Уровень сформированности</b>  |  |  | <b>Критерии оценивания</b>  |
| <b>Знаний</b>  | <b>Умений</b>  | <b>Навыков</b>   |   |
| Сформированные систематические знания основных математических методов при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.                  | Сформированное умение использовать основные математические методы при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.                                    | Успешное и систематическое применение навыков работы с основными математическими методами при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.              | Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Работа сдана в установленный срок.   |
| Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных математических методов при технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение использовать основные математические методы при технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | В целом успешное, но не систематическое применение навыков работы с основными математическими методами при технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. Работа сдана в установленный срок. |
| Общие, но не структурированные знания основных математических методов при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.                  | В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение использовать основные математические методы при технической эксплуатации транспортного ра-             | В целом успешное, но не систематическое применение навыков работы с основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения матема-               | В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа сдана с незначительным нарушением сроков.                          |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | диооборудования.  | тической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.                                      |   |
| Фрагментарные знания основных математических методов при технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | Частично освоенное умение использовать основные математические методы при технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | Фрагментарное применение навыков работы с основными математическими методами при технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | Контрольная работа не выполнена, либо выполнена лишь ее незначительная часть, либо сдана со значительным нарушением сроков. |

| <b>Часть компетенции ПК–25, формируемая и оцениваемая с помощью контрольной работы.</b>  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <b>Уровень сформированности</b>  |  |  | <b>Критерии оценивания</b>  |
| <b>Знаний</b>  | <b>Умений</b>  | <b>Навыков</b>   |   |
| Сформированные систематические знания основных методов фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.           | Сформированное умение применять основные методы фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.                                    | Успешное и систематическое применение навыков работы с основными методами фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.                        | Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Работа сдана в установленный срок.   |
| Сформированные, но содержащие отдельные пробелы основных методов фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять основные методы фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков работы с основными методами фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. Работа сдана в установленный срок. |
| Общие, но не структурированные   | В целом успешно, но не систематиче-  | В целом успешное, но не систематиче-   | В контрольной работе допущено более одной гру-  |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| знания основных методов фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.               | ски осуществляемое умение применять основные методы фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | ское применение навыков работы с основными методами фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.          | бой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа сдана с незначительным нарушением сроков. |
| Фрагментарные знания основных методов фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | Частично освоенное умение применять основные методы фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | Фрагментарное применение навыков работы с основными методами фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | Контрольная работа не выполнена, либо выполнена лишь ее незначительная часть, либо сдана со значительным нарушением сроков.                                   |

### Шкала оценивания контрольной работы

| Оценка (баллы)                          | Критерии оценки   |
|---|---|
| <b>«отлично» (30)</b>                   | Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).  |
| <b>«хорошо» (28)</b>                    | Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов выполнения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. |
| <b>«удовлетворительно» (25)</b>         | В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.  |
| <b>«неудовлетворительно» (менее 25)</b> | Контрольная работа не выполнена.  |

### 3.2 Критерии и шкала оценивания расчетно-графических работ

Расчетно-графические работы предназначены для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант заданий расчетно-графической работы

2. Исследовать сходимость числового ряда.

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{(n+2)!}; \quad \text{б) } \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[4]{(n-1)^5}}.$$

5. Найти область сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{(3n-1)!}$

6. Данную функцию представить в виде степенного ряда по степеням  $(x-a)$ , где  $a$  – данное число.

$$f(x) = \ln(2x^2 + 1), \quad a = 0$$

7. Вычислить приближенно с заданной точностью  $\varepsilon$  определенный интеграл с помощью разложения подынтегральной функции в степенной ряд.

$$\int_0^{0,5} \frac{dx}{1+x^4}; \quad \varepsilon = 0,001$$

6. Станок-автомат изготавливает детали, среди которых 95% стандартных. Упрощённая схема контроля принимает стандартную деталь с вероятностью 0,98 и нестандартную с вероятностью 0,06. Чему равна вероятность того, что наудачу взятая деталь будет признана годной?

7. Стрелок ведет стрельбу по цели с вероятностью попадания при каждом выстреле 0,4. За каждое попадание он получает 5 очков, а в случае промаха очков ему не начисляют.

Задание:

- составить закон распределения дискретной случайной величины  $X$  – числа очков, полученных стрелком за 3 выстрела ( в форме ряда распределения),
- построить многоугольник распределения,
- вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ ,
- найти функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график.

| <b>Часть компетенции ОК–1, формируемая и оцениваемая с помощью расчетно-графической работы.</b>                                     |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <b>Уровень сформированности</b>   |   |   | <b>Критерии оценивания</b>  |
| <b>Знаний</b>   | <b>Умений</b>   | <b>Навыков</b>  |   |
| Сформированные систематические знания основных математических методов при технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | Сформированное умение использовать основные математические методы при технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | Успешное и систематическое применение навыков работы с основными математическими методами при технической эксплуатации транспортно- | Расчетно-графическая работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Полнота ответов на вопросы преподава- |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  |   | го радиооборудования.  | теля при защите работы. Работы сданы в установленный срок.   |
| Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных математических методов при технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение использовать основные математические методы при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.    | В целом успешное, но не систематическое применение навыков работы с основными математическими методами при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.   | Расчетно-графическая работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. Верные ответы на вопросы преподавателя при защите работы. Работы сданы в установленный срок. |
| Общие, но не структурированные знания основных математических методов при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.                  | В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение использовать основные математические методы при технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | В целом успешное, но не систематическое применение навыков работы с основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов. | В расчетно-графической работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Ответы на вопросы преподавателя при защите работы верные, но неполные. Работа сдана с небольшим нарушением сроков.                   |
| Фрагментарные знания основных математических методов при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.                                   | Частично освоенное умение использовать основные математические методы при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.                                   | Фрагментарное применение навыков работы с основными математическими методами при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.   | Расчетно-графическая работа не выполнена, либо выполнена лишь ее незначительная часть, либо сдана со значительным нарушением сроков. Ответы на вопросы преподавателя при защите работы обнаруживают непонимание материала.   |

| <b>Часть компетенции ПК–25, формируемая и оцениваемая с помощью расчетно-графической работы.</b> |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <b>Уровень сформированности</b>  |   |   | <b>Критерии оценивания</b>  |
| <b>Знаний</b>  | <b>Умений</b>                                   | <b>Навыков</b>                                    |   |
| Сформированные систематические знания основных   | Сформированное умение применять основные методы | Успешное и систематическое применение навыков ра- | Расчетно-графическая работа выполнена полностью, без ошибок (воз- |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| методов фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.  | фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.   | боты с основными методами фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.  | можно одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы. Работы сданы в установленный срок.   |
| Сформированные, но содержащие отдельные пробелы основных методов фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять основные методы фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.    | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков работы с основными методами фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | Расчетно-графическая работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. Верные ответы на вопросы преподавателя при защите работы. Работы сданы в установленный срок. |
| Общие, но не структурированные знания основных методов фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.           | В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение применять основные методы фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | В целом успешное, но не систематическое применение навыков работы с основными методами фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.           | В расчетно-графической работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Ответы на вопросы преподавателя при защите работы верные, но неполные. Работа сдана с небольшим нарушением сроков.                   |
| Фрагментарные знания основных методов фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.                            | Частично освоенное умение применять основные методы фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.                                   | Фрагментарное применение навыков работы с основными методами фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.                                     | Расчетно-графическая работа не выполнена, либо выполнена лишь ее незначительная часть, либо сдана со значительным нарушением сроков. Ответы на вопросы преподавателя при защите работы обнаруживают непонимание материала.   |

### Шкала оценивания расчетно-графической работы

| Оценка (баллы)                          | Критерии оценки  |
|---|--|
| <b>«отлично» (40)</b>                   | Расчетно-графическая работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).  |
| <b>«хорошо» (35)</b>                    | Расчетно-графическая работа выполнена полностью, но обоснования шагов выполнения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. |
| <b>«удовлетворительно» (30)</b>         | В расчетно-графической работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.  |
| <b>«неудовлетворительно» (менее 30)</b> | Расчетно-графическая работа не выполнена.  |

#### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

##### 4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом.

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

| Сформированность компетенции ОК-1  | Оценка            | Баллы              | Критерии оценивания   |
|------------------------------------|-------------------|--------------------|---|
| <i>Сформированы</i>                | <i>Зачтено</i>    | от 30 до 50 баллов | Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону    |
| <i>Не сформированы</i>             | <i>Не зачтено</i> | менее 30 баллов    | Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано |
| Сформированность компетенции ПК-25 | Оценка            | Баллы              | Критерии оценивания   |
| <i>Сформированы</i>                | <i>Зачтено</i>    | от 30 до 50 баллов | Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону    |
| <i>Не сформированы</i>             | <i>Не зачтено</i> | менее 30 баллов    | Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не         |

#### 4.2 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с экзаменом

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

##### 1 курс (лето)

1. Матрицы, их виды. Действия с матрицами.
2. Элементарные преобразования строк (столбцов) матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду алгоритмом Гаусса.
3. Понятие определителя. Определители малых порядков.
4. Основные свойства определителя.
5. Эффективные способы вычисления определителей.
6. Обращение матриц, его свойства. Обращение матриц методом Гаусса-Жордана.
7. Системы линейных уравнений. Нормальная и матричная формы записи системы линейных уравнений.
8. Крамеровские системы линейных уравнений, их решение матричным способом и по формулам Крамера.
9. Решение крамеровских систем линейных уравнений методом Гаусса. Распространение метода Гаусса на произвольные системы линейных уравнений (пример).
10. Степенная, показательная и логарифмическая функции: графики и простейшие свойства.
11. Функции синус, косинус, тангенс и котангенс: графики и простейшие свойства.
12. Функции арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс: графики и простейшие свойства.
13. Понятие предела функции в точке. Единственность значения предела.
14. Основные свойства предельного перехода.
15. Непрерывность функций в точке и на множестве. Основные свойства непрерывности.
16. Элементарные функции, их непрерывность.
17. Число  $e$ . Натуральные экспонента и логарифм.
18. Замечательные пределы.
19. Основные приёмы вычисления пределов. Неопределённости, их преобразование и раскрытие.
20. Эквивалентные величины и их использование для вычисления пределов. Список основных эквивалентностей.
21. Точки разрыва функции и их классификация.
22. Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке (Больцано, Больцано-Коши, Вейерштрасса).
23. Понятие производной функции в точке. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.
24. Основные правила дифференцирования.
25. Производная сложной функции. Производная функции, обратной данной.

26. Производные основных элементарных функций (таблица).
27. Производные произвольного порядка. Основные правила дифференцирований произвольного порядка.
28. Производные произвольного порядка функций, заданных параметрически, и функций, заданных неявно.
29. Производные произвольного порядка некоторых основных элементарных функций.
30. Дифференциалы, их свойства и связь с производными.
31. Дифференциалы произвольного порядка, их свойства и связь с производными соответствующего порядка.
32. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши.
33. Правило Лопиталя.
34. Исследование функций на монотонность и экстремумы с помощью производных.
35. Отыскание наименьшего и наибольшего значений функции, непрерывной на отрезке.
36. Исследование функций на выпуклость, вогнутость и перегибы с помощью производных.
37. Асимптоты графика функции.
38. Понятия первообразной и неопределённого интеграла. Вид неопределённого интеграла функции, непрерывной на промежутке. Простейшие свойства интегрирования.
39. Таблица основных интегралов.
40. Замена переменной в неопределённом интеграле (с примерами). Интегрирование по частям (с примерами).
41. Интегрирование рациональных функций: общая схема. Примеры.
42. Интегрирование тригонометрических выражений некоторых видов (с примерами).
43. Интегрирование иррациональных алгебраических функций некоторых видов (с примерами).
44. Понятие определённого интеграла, его геометрический смысл.
45. Основные свойства определённого интеграла.
46. Теорема о производной определённого интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
47. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям.
48. Применение определённого интеграла к вычислению площадей плоских фигур в декартовых координатах.
49. Применение определённого интеграла к вычислению длин дуг кривых в декартовых координатах.
50. Применение определённого интеграла к вычислению объёмов тел в декартовых координатах.

### **3 семестр / 2 курс (зима)**

1. Предмет комбинаторики. Правила суммы и произведения. Схемы выбора с возвращением и без возвращения.
2. Перестановки, сочетания, размещения без повторений и с повторениями.
3. Предмет теории вероятностей. Случайные события и их классификация. Действия с событиями и их свойства.
4. Алгебра событий: теоретико-множественный подход.
5. Свойство статистической устойчивости относительной частоты события. Статистическое «определение» вероятности.

6. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.
7. Аксиоматическое определение вероятности по Колмогорову.
8. Конечное вероятностное пространство.
9. Условные вероятности.
10. Вероятность произведения событий. Независимые события. Вероятность суммы событий.
11. Формулы полной вероятности и Байеса.
12. Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
13. Предельная теорема Пуассона. Формула Пуассона. Простейший (пуассоновский) поток событий.
14. Локальная и интегральная теоремы Лапласа-Муавра.
15. Понятия случайной величины и закона ее распределения.
16. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
17. Закон распределения дискретной случайной величины. Арифметические действия с ДСВ.
18. Непрерывная случайная величина: функция распределения, плотность распределения.
19. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, их свойства.
20. Среднее квадратичное отклонение случайной величины и его свойства. Центрирование и нормирование случайной величины.
21. Моменты, асимметрия и эксцесс случайной величины.
22. Мода и медиана случайной величины. Квантили.
23. Биномиальный закон распределения.
24. Распределение Пуассона.
25. Геометрическое распределение.
26. Гипергеометрическое распределение.
27. Равномерный закон распределения непрерывной и дискретной случайных величин.
28. Показательный закон распределения.
29. Нормальный закон распределения. Оценка вероятности отклонения нормально распределенной случайной величины от своего математического ожидания. «Правило трех сигм».
30. Зависимые и независимые случайные величины.
31. Закон больших чисел.
32. Центральная предельная теорема.
33. Система случайных величин и закон ее распределения.
34. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.
35. Плотность распределения двумерной случайной величины и ее свойства.
36. Основные числовые характеристики двумерной случайной величины.
37. Условные законы распределения.
38. Двумерное нормальное распределение.
39. Ковариация и коэффициент корреляции, их свойства.
40. Регрессия. Теорема о нормальной корреляции.
41. Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности.
42. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения.
43. Полигон и гистограмма статистического распределения.
44. Понятие об оценивании неизвестных параметров распределения. Свойства статистических оценок. Неравенство Рао-Крамера.
45. Точечные оценки математического ожидания, дисперсии и их свойства.
46. Выборочные среднее, дисперсия и среднее квадратичное отклонение. Исправленные выборочные дисперсия и СКО. Размах вариации, мода и медиана вариационного ряда.
47. Классические методы нахождения точечных оценок (метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов).
48. Понятие интервального оценивания параметров. Доверительные интервалы.
49. Доверительные интервалы для математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известной и при неизвестной дисперсии.

50. Доверительные интервалы для среднего квадратичного отклонения нормально распределенной случайной величины при известном и при неизвестном математическом ожидании.
51. Задачи статистической проверки гипотез. Статистическая гипотеза. Статистический критерий.
52. Понятие о критериях согласия. Критерий Пирсона.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт «Морская академия»  
 Кафедра математики, информационных систем и программного обеспечения  
 Направление подготовки: 25.05.03 Техническая эксплуатация  
 транспортного радиооборудования

**Экзаменационный билет №\_\_**  
по дисциплине «Высшая математика»

**Теоретическая часть**

1. Понятие определителя. Определители малых порядков.
2. Производные произвольного порядка. Основные правила дифференцирований произвольного порядка.

**Практическая часть**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 8 & 7 & 2 & 10 \\ -8 & 2 & 7 & 10 \\ 4 & 4 & 4 & 5 \\ 0 & 4 & -3 & 2 \end{vmatrix}$$

2. Найти  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x^3}$ .

3. Найти  $\int \frac{x-1}{x^2+x+1} dx$ .

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой МИС и ПО \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт «Морская академия»  
Кафедра математики, информационных систем и программного обеспечения  
Направление подготовки: 25.05.03 Техническая эксплуатация  
транспортного радиоборудования

**Экзаменационный билет №\_\_**  
**по дисциплине «Высшая математика», 3 семестр**

**Теоретическая часть**

1. Признак Даламбера.
2. Точечные оценки математического ожидания, дисперсии и их свойства.

**Практическая часть**

1. Найти область сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{(3n-1)!}$
2. Найти дисперсию случайной величины  $X$ , заданной функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -2, \\ \frac{x}{4} + \frac{1}{2} & \text{при } -2 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

3. Партия изделий принимается, если вероятность того, что изделие окажется бракованным, не превышает 0,02. Среди случайно отобранных 480 деталей оказалось 12 дефектных. Можно ли принять партию (на уровне значимости  $\alpha = 0,05$ )?

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой МИС и ПО \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Ответы на экзаменационные вопросы оцениваются по критериям и шкале, представленным в таблице:

| Баллы | Критерии оценки ответа на теоретический вопрос экзамена  |
|-------|--|
| 4     | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы. |
| 3     | Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.  |

|   |  |
|---|--|
| 2 | Обучающийся твердо знает основной материал, излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, но не усвоил его деталей, владеет специальной терминологией на приемлемом уровне; демонстрирует недостаточную эрудицию в предметной области.  |
| 1 | Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.             |
| 0 | Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос. |

Баллы, полученные в результате ответов на теоретические вопросы, суммируются с баллами, набранными в ходе текущего контроля:

| <b>Уровень сформированности компетенции ОК-1</b>  | <b>Итоговая оценка по дисциплине</b> | <b>Суммарные баллы по дисциплине</b> | <b>Критерии оценивания (пример)</b>   |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| <i>Высокий</i>                                    | <i>Отлично</i>                       | 91 - 100                             | Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан |
| <i>Продвинутый</i>                                | <i>Хорошо</i>                        | 81-90                                | Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан                   |
| <i>Пороговый</i>                                  | <i>Удовлетворительно</i>             | 70- 80                               | Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан                       |
| <i>Ниже порогового</i>                            | <i>Неудовлетворительно</i>           | 69 и менее                           | Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен                                |
| <b>Уровень сформированности компетенции ПК-25</b> | <b>Итоговая оценка по дисциплине</b> | <b>Суммарные баллы по дисциплине</b> | <b>Критерии оценивания (пример)</b>   |
| <i>Высокий</i>                                    | <i>Отлично</i>                       | 91 - 100                             | Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан |
| <i>Продвинутый</i>                                | <i>Хорошо</i>                        | 81-90                                | Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан                   |
| <i>Пороговый</i>                                  | <i>Удовлетворительно</i>             | 70- 80                               | Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан                       |
| <i>Ниже порогового</i>                            | <i>Неудовлетворительно</i>           | 69 и менее                           | Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен                                |

## 5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

| Код и наименование компетенции (части компетенции)  | Индикаторы сформированности компетенций  | Задание для оценки сформированности компетенции |
|---|--|---|
| <b>ОК–1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</b>   | знать: основные математические методы при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.  | Задачи № 1,3                                    |
|   | уметь: использовать основные математические методы при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.   | Тестовые задания № 2, 4<br>Задача № 5           |
|   | владеть: основными математическими методами при технической эксплуатации транспортного радиооборудования.  | Задача № 3                                      |
| <b>ПК–25. Способность генерирования идей, решения задач по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности.</b> | знать: основные методы фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.           | Задачи № 1,3                                    |
|   | уметь: применять основные методы фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования. | Тестовые задания № 2, 4<br>Задача № 5           |
|   | владеть: основными методами фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей в области технической эксплуатации транспортного радиооборудования.      | Задача № 3                                      |

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий для проверки уровня сформированности компетенции ОК–1 :

### Примерные варианты вопросов и заданий

#### Вариант 1

1. Найти среднее количество учебных занятий (пар) в неделю у вашей группы, пользуясь информацией с официального сайта МГТУ за последний месяц.

2. Какой вид неопределенности раскрывается с помощью оценки степеней числителя и знаменателя? Выберите номер правильного ответа и букву, соответствующую пределу такого типа:

1)  $\left(\frac{0}{0}\right)$ ; 2)  $(1^\infty)$ ; 3)  $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ ; 4)  $(0^\infty)$ ;

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-1}\right)^{4x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 8x + 7}{8x^2 - 7x - 1}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin x}{\ln(x+1)}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^8 - 8x^2 + 1}{8x^9 + x - 1}$ .

3. Подбрав подходящий прием интегрирования, вычислить неопределенный интеграл и проверить результат:  $\int \sqrt{x+2} dx$

4. Укажите номера зависимостей, описывающих процесс, являющийся убывающим в точке  $x = 2$ :

1)  $y = e^{5x^2-4}$ ; 2)  $y = x^3 - 6x^2 + 4x$ ; 3)  $y = \frac{4-x^3}{3+6x^2}$ ; 4)  $y = \ln(5-2x)$ .

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 4 - x^2, y = x^2 - 2x$ .

### Вариант 2

1. Найти среднее количество первых пар в неделю у вашей группы, пользуясь информацией с официального сайта МГТУ за последний месяц.
2. Какой вид неопределенности раскрывается с помощью разложения на множители числителя и знаменателя? Выберите номер правильного ответа и букву, соответствующую пределу такого типа:

1)  $\left(\frac{0}{0}\right)$ ; 2)  $(1^\infty)$ ; 3)  $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ ; 4)  $(0^\infty)$ ;

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-1}\right)^{4x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 8x + 7}{8x^2 - 7x - 1}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin x}{\ln(x+1)}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^8 - 8x^2 + 1}{8x^9 + x - 1}$ .

3. Подбрав подходящий прием интегрирования, вычислить неопределенный интеграл и проверить результат:  $\int \frac{dx}{5x+2}$

4. Укажите номера зависимостей, описывающих процесс, являющийся убывающим в точке  $x = 1$ :

1)  $y = e^{3x^2+4}$ ; 2)  $y = x^3 - 6x^2 - 5x$ ; 3)  $y = \frac{1-x^3}{2+x^2}$ ; 4)  $y = \ln(5-2x)$ .

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 1 - x, y = \frac{x^2}{2}$ .

### Шкала оценивания комплексного задания

| Оценка (баллы)          | Критерии оценки            |
|-------------------------|----------------------------|
| 5 «отлично»             | 5 правильных ответов       |
| 4 «хорошо»              | 4 правильных ответа        |
| 3 «удовлетворительно»   | 3 правильных ответа        |
| 2 «неудовлетворительно» | Менее 3 правильных ответов |

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

**Содержание комплекса заданий для проверки уровня сформированности компетенции ПК–25 :**

### Примерные варианты вопросов и заданий

#### Вариант 1

1. Найти среднее количество учебных занятий (пар) в неделю у вашей группы, пользуясь информацией с официального сайта МГТУ за последний месяц.
2. Какой вид неопределенности раскрывается с помощью оценки степеней числителя и знаменателя? Выберите номер правильного ответа и букву, соответствующую пределу такого типа:

$$1) \left(\frac{0}{0}\right); \quad 2) (1^\infty); \quad 3) \left(\frac{\infty}{\infty}\right); \quad 4) (0^\infty);$$

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-1}\right)^{4x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 8x + 7}{8x^2 - 7x - 1}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin x}{\ln(x+1)}; \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^8 - 8x^2 + 1}{8x^9 + x - 1}.$$

3. Подобрать подходящий прием интегрирования, вычислить неопределенный интеграл и проверить результат:  $\int \sqrt{x+2} dx$

4. Укажите номера зависимостей, описывающих процесс, являющийся убывающим в точке  $x = 2$ :

$$1) y = e^{5x^2-4}; \quad 2) y = x^3 - 6x^2 + 4x; \quad 3) y = \frac{4-x^3}{3+6x^2}; \quad 4) y = \ln(5-2x).$$

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 4 - x^2, y = x^2 - 2x$ .

#### Вариант 2

1. Найти среднее количество первых пар в неделю у вашей группы, пользуясь информацией с официального сайта МГТУ за последний месяц.
2. Какой вид неопределенности раскрывается с помощью разложения на множители числителя и знаменателя? Выберите номер правильного ответа и букву, соответствующую пределу такого типа:

$$1) \left(\frac{0}{0}\right); \quad 2) (1^\infty); \quad 3) \left(\frac{\infty}{\infty}\right); \quad 4) (0^\infty);$$

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-1}\right)^{4x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 8x + 7}{8x^2 - 7x - 1}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin x}{\ln(x+1)}; \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^8 - 8x^2 + 1}{8x^9 + x - 1}.$$

3. Подобрать подходящий прием интегрирования, вычислить неопределенный интеграл и проверить результат:  $\int \frac{dx}{5x+2}$

4. Укажите номера зависимостей, описывающих процесс, являющийся убывающим в точке  $x = 1$ :

$$1) y = e^{3x^2+4}; \quad 2) y = x^3 - 6x^2 - 5x; \quad 3) y = \frac{1-x^3}{2+x^2}; \quad 4) y = \ln(5-2x).$$

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 1 - x$ ,  $y = \frac{x^2}{2}$ .

### Шкала оценивания комплексного задания

| Оценка (баллы)          | Критерии оценки            |
|-------------------------|----------------------------|
| 5 «отлично»             | 5 правильных ответов       |
| 4 «хорошо»              | 4 правильных ответа        |
| 3 «удовлетворительно»   | 3 правильных ответа        |
| 2 «неудовлетворительно» | Менее 3 правильных ответов |

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

### 5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

| Этапы формирования компетенции (индикаторы достижений) компетенций | Оценочное средство   | Результаты оценивания задания * | Результат оценивания этапа формирования компетенции ** | Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенции)***  |
|--|----------------------|---------------------------------|--|---|
| <b>Компетенция ОК-1</b>  |                      |                                 |  |   |
| Знать  | Тестовое задание №2  | От 2 до 5 баллов                | От 2 до 5 баллов                                       | Компетенция сформирована, если набрано не менее одного балла по тестовым заданиям и не менее 1,5 балла по расчетным заданиям. |
|  | Тестовое задание №4  | От 2 до 5 баллов                |  |   |
| Уметь  | Расчетное задание №1 | От 2 до 5 баллов                | От 2 до 5 баллов                                       |   |
|  | Расчетное задание №3 | От 2 до 5 баллов                |  |   |
|  | Расчетное задание №5 | От 2 до 5 баллов                |  |   |
| Владеть  | Расчетное задание №1 | От 2 до 5 баллов                | От 2 до 5 баллов                                       |   |
|  | Расчетное задание №3 | От 2 до 5 баллов                |  |   |
|  | Расчетное задание №5 | От 2 до 5 баллов                |  |   |
| <b>Компетенция ПК-25</b>   |                      |                                 |  |   |
| Знать  | Тестовое задание №2  | От 2 до 5 баллов                | От 2 до 5 баллов                                       | Компетенция сформирована, если набрано не менее одного балла по тестовым заданиям и не менее 1,5                              |
|  | Тестовое задание №4  | От 2 до 5 баллов                |  |   |

|         |                      |                  |                  |                              |
|---------|----------------------|------------------|------------------|------------------------------|
| Уметь   | Расчетное задание №1 | От 2 до 5 баллов | От 2 до 5 баллов | балла по расчетным заданиям. |
|         | Расчетное задание №3 | От 2 до 5 баллов |                  |                              |
|         | Расчетное задание №5 | От 2 до 5 баллов |                  |                              |
| Владеть | Расчетное задание №1 | От 2 до 5 баллов | От 2 до 5 баллов |                              |
|         | Расчетное задание №3 | От 2 до 5 баллов |                  |                              |
|         | Расчетное задание №5 | От 2 до 5 баллов |                  |                              |

\* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

\*\* Оценка сформированности компетенции по каждому этапу предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

\*\*\* Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

*менее 2,5 баллов* – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

*2,5-3,4 балла* – пороговый уровень сформированности компетенции;

*3,5-4,4 балла* – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

*4,5-5 баллов* – высокий уровень сформированности компетенции.

| Уровень сформированности компетенций (части компетенции) | Характеристика уровня  |
|--|--|
| <i>Высокий (отлично)</i>                                 | Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.<br>ИЛИ<br>Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 4,5 – 5 баллов. |

|   |   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;"><b><i>Продвинутый</i></b><br/><i>(хорошо)</i></p>                  | <p>Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками<br/>ИЛИ<br/>Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 3,5 – 4,4 балла.</p> |
| <p style="text-align: center;"><b><i>Пороговый</i></b><br/><i>(удовлетворительно)</i></p>         | <p>Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки<br/>ИЛИ<br/>Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 2,5 – 3,4 балла.</p>             |
| <p style="text-align: center;"><b><i>Ниже порогового</i></b><br/><i>(неудовлетворительно)</i></p> | <p>Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки<br/>ИЛИ<br/>Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено менее чем на 2,5 балла.</p>   |