

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

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой Цифровых
технологий, математики и экономики

_____ / Ромахова Ю.В. /

« ____ » _____ 2021г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Дисциплина _____ Б1.О.09 Высшая математика
код и наименование дисциплины

Направление подготовки _____ 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объек-
тов морской инфраструктуры
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность (профиль) _____ Кораблестроение, техническое обслуживание и ремонт судов
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника _____ бакалавр
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик _____ цифровых технологий, математики и экономики
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2021

1. Планируемые результаты обучения

Компетенции, формируемые на этапе изучения дисциплины «Методы принятия решений» в процессе освоения образовательной программы, представлены в табл.1.

Таблица 1 – Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
1.	ОПК-1 Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Компетенция реализуется полностью	ИД-1 _{ОПК-1} : Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; ИД-2 _{ОПК-1} : Применяет методы математического анализа в профессиональной деятельности. ИД-3 _{ОПК-1} : Применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

2. Перечень оценочных средств

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля по дисциплине:

- задания для выполнения контрольных работ;
- задания для выполнения РГР.

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

- вопросы к экзамену.

2.3 Тестовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции

- тестовые задания.

3. Критерии и шкала оценивания выполнения заданий текущего контроля.

Общие критерии и шкала оценивания выполнения заданий текущего контроля определяются в документе «Положение о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГАОУ ВО «МГТУ», утвержденным 29.04.2021.

3.1 Критерии и шкала оценивания выполнения контрольных работ и РГР

Типовые варианты контрольных работ.

1 семестр/ 1 курс (зимняя сессия)

Контрольная работа № 1

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 β 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.

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

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

4. Найти производную y'_x :

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

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/1 курс (лето)
Контрольная работа № 2

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

2. Найти неопределенные интегралы

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

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 $y' - y = x$.

3 семестр
Расчетно-графическая работа

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. Вычислить приближенно с заданной точностью ε определенный интеграл с помощью разложения подынтегральной функции в степенной ряд.

$$\int_0^{0.5} \frac{dx}{1+x^4}; \quad \varepsilon = 0,001$$

4. По каналу связи передаются три сообщения. Вероятность того, что первое сообщение будет искажено равна 0,1, второе – 0,2, третье – 0,3. Найти вероятности следующих собы-

тий: *A* – все три сообщения переданы без искажения; *B* – ровно одно сообщение передано без искажения; *C* – хотя бы одно сообщение искажено.

5. Вероятность появления события *A* равна 0,4 и постоянна в каждом испытании. Какова вероятность того, что при 10 испытаниях событие *A* произойдет не более двух раз, если испытания независимы?

Баллы	Критерии оценивания Контрольных работ № 1 и № 2
<i>100/80</i>	Все задания выполнены полностью и правильно. На вопросы преподавателя при защите работы получены обоснованные ответы.
<i>80/70</i>	80% заданий выполнено полностью и правильно. На вопросы преподавателя при защите работы получены 80% обоснованных ответов.
<i>60/60</i>	60% заданий выполнено полностью и правильно. На вопросы преподавателя при защите работы получены 60% обоснованных ответов.
<i>0</i>	50% заданий выполнено неверно или работа не выполнялась.

Баллы	Критерии оценивания РГР
<i>80</i>	Все задания выполнены полностью и правильно. На вопросы преподавателя при защите работы получены обоснованные ответы.
<i>70</i>	80% заданий выполнено полностью и правильно. На вопросы преподавателя при защите работы получены 80% обоснованных ответов.
<i>60</i>	60% заданий выполнено полностью и правильно. На вопросы преподавателя при защите работы получены 60% обоснованных ответов.
<i>0</i>	50% заданий выполнено неверно или работа не выполнялась.

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

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с формой аттестации «зачет»

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

Отметка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не зачтено</i>	менее 60	Зачетное количество баллов согласно установленному диапазону баллов не набрано

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с формой аттестации «экзамен»

Оценка	Сумма баллов	Критерии оценивания
<i>отлично</i>	91 - 100	Результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена
<i>хорошо</i>	81-90	
<i>удовлетворительно</i>	60-80	
<i>неудовлетворительно</i>	менее 60	

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

Вопросы к экзамену 3 семестр / 2 курс (зимняя сессия)

1. Определение ряда, суммы ряда, необходимый признак сходимости
2. Признак Даламбера. Пример.
3. Знакопеременный ряд. Теорема об абсолютной сходимости.
4. Абсолютная и условная сходимости рядов с произвольными членами.
5. Функциональные ряды: основные понятия
6. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
7. Степенной ряд. Радиус сходимости. Приемы нахождения радиуса. Интервал сходимости.
8. Ряд Тейлора.
9. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
10. Криволинейные интеграл I рода.
11. Криволинейные интеграл II рода
12. Поверхностные интегралы I и II рода.
13. Формулы Грина, Остроградского, Стокса.
14. Скалярное поле и его основные характеристики.
15. Векторное поле и его основные характеристики.
16. Поток поля, дивергенция.
17. Циркуляция, ротор поля.
18. Соленоидальное, потенциальное, гармоническое поля.
19. Оператор Гамильтона. Векторные дифференциальные операции первого порядка.
20. Векторные дифференциальные операции второго порядка. Оператор Лапласа.
21. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения.
22. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.
23. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
24. Схема Бернулли.

Типовой вариант экзаменационного билета:

Экзаменационный билет № ...

по дисциплине «Высшая математика»

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

1. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
2. Скалярное поле и его основные характеристики.

Практическая часть.

1. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{(3n-1)!}$
2. Вычислить приближенно с заданной точностью ε определенный интеграл с помощью разложения подынтегральной функции в степенной ряд.

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

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ЦТМиЭ «__» _____ 20__ г.
Зав. кафедрой / /

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

Оценка	Баллы	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	20	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.
<i>Хорошо</i>	15	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.
<i>Удовлетворительно</i>	10	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.
<i>Неудовлетворительно</i>	< 10	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.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» – 20 баллов, «4» – 15 баллов, «3» – 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля:

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины.

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной, у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*.

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-1

Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Задание № 1

Смешанным произведением двух векторов, заданных своими координатами является ...

Варианты ответа:

функция

вектор

число

Задание № 2

Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $C = A \cdot B$ имеет вид ...
 Варианты ответа:

а) $\begin{pmatrix} -4 & 7 \\ 8 & 1 \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} -3 & 10 \\ 6 & 0 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} -4 & 8 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$ г) $\begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 10 & 0 \end{pmatrix}$

Задание № 3

Какой вид неопределенности имеет предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 8x + 7}{8x^2 - 7x - 1}$?

Варианты ответа:

а) $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$; б) (1^∞) ; в) $\begin{pmatrix} \infty \\ \infty \end{pmatrix}$.

Задание № 4

Общее решение дифференциального уравнения $y' - y = x$ имеет вид ...

Варианты ответа:

$y = -x + 1 + C \cdot e^x, C \in R$

$y = -x - 1 + C \cdot e^x, C \in R$

$y = x - 1 + C \cdot e^x, C \in R$

$y = x + 1 + C \cdot e^x, C \in R$

Задание № 5

Знакопередающийся ряд, сходящийся по признаку Лейбница, называется условно сходящимся, если...

Варианты ответа:

- а) сходится ряд, составленный из его модулей;
- б) расходится ряд, составленный из его модулей;**
- в) ряд, составленный из его модулей, имеет конечную сумму.

Задание № 6

Методом Крамера не может быть решена система линейных уравнений, ...

Варианты ответа:

а)

$$\begin{cases} 3x + 9y - 8 = 0, \\ -4x - 6y + 9 = 0 \end{cases}$$

б)

$$\begin{cases} 3x + 9y - 8 = 0, \\ -2x - 6y + 9 = 0 \end{cases}$$

в)

$$\begin{cases} 3x - 3y - 8 = 0, \\ -2x - 6y + 9 = 0 \end{cases}$$

г)

$$\begin{cases} 3x - 9y - 8 = 0, \\ -2x - 6y + 9 = 0 \end{cases}$$

Задание № 7

Даны два вектора $\vec{a} = (-3; -1; 2)$ и $\vec{b} = (3; 2; -3)$. Вектор $\vec{c} = (2; \alpha; 6)$ будет перпендикулярен и вектору \vec{a} , и вектору \vec{b} при α , равном ...

Варианты ответа:

- а)
- 8
- б)
- 6
- в)
6
- г)
- 27

Задание № 8

Определитель $\begin{vmatrix} 4 & 3 & 7 \\ 1 & 2 & 5 \\ 7 & -1 & 3 \end{vmatrix}$ равен ...

Варианты ответа:

- а)
35
- б)
25
- в)
- 20
- г)
- 30

Задание № 9

Знакопередающийся ряд, сходящийся по признаку Лейбница, называется абсолютно сходящимся, если...

Варианты ответа:

- а) **сходится ряд, составленный из его модулей;**
- б) расходится ряд, составленный из его модулей;
- в) ряд, составленный из его модулей, имеет конечную сумму.

Задание № 10. Если производится n независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события A постоянна и равна p , то вероятность того, что событие A произойдет ровно m раз определяется формулой Бернулли, которая имеет вид ...

Варианты ответа:

$$P_n(m) = C_n^m pq$$

$$P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$$

$$P_n(m) = C_n^m p^m$$