



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АДМИРАЛА Г.И.
НЕВЕЛЬСКОГО»

САХАЛИНСКОЕ ВЫСШЕЕ МОРСКОЕ УЧИЛИЩЕ имени Т.Б.ГУЖЕНКО
филиал Федерального бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального
образования
«Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01 Математика

индекс и название учебной дисциплины согласно учебному плану

по специальностям: 26.02.03 – Судовождение
26.02.05 – Эксплуатация судовых энергетических
установок
23.02.01 – Организация перевозок и управление на
транспорте

(шифр в соответствии с ОКСО и наименование)

Холмск
2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания цикловой
комиссии общих гуманитарных,
социально-экономических и ЕН
дисциплин

от 01 сентября 2020 г.

№ 01

Председатель

Горшкова М. А. Горшкова

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебной и воспитательной
работе

Бернацкая С. В. Бернацкая

04.09.2020 г.

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 26.02.03 Судовождение, утверждённого Министерством образования и науки РФ от 7 мая 2014 г. N441, Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок, утверждённого Министерством образования и науки РФ от 7 мая 2014 г. N443, Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), утверждённого Министерством образования и науки РФ от 22 апреля 2014 г. N376 , и рабочей программы по дисциплине «Математика», утверждённой директором филиала в 2020 году.

Год начала подготовки -2020.

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

1. Общие положения

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

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена (комплексного).

ФОС разработан на основании программы учебной дисциплины «Математика» для специальностей 26.02.03 – Судовождение, 26.02.05 – Эксплуатация судовых энергетических установок, 23.02.01 – Организация перевозок и управление на транспорте

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
Умение решать задачи математического анализа	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов - Нахождение частных производных - Исследование рядов на сходимость
Умение применять различные методы для решения обыкновенных дифференциальных уравнений, их систем и математические методы в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка - Составлять и решать пропорции
Умение решать вероятностные и статистические задачи	<ul style="list-style-type: none"> - Нахождение числа размещений, перестановок, сочетаний - Нахождение вероятности случайного события - Составление закона распределения случайной величины - Вычисление числовых характеристик случайных величин
Знание основных методов математического анализа, элементарной теории вероятностей	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов - Основные понятия комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания и их формулы - Формулировка классического определения вероятности

3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	<i>Текущий контроль</i>	<i>Промежуточная аттестация</i>
У 1. Умение решать задачи математического анализа	расчетное задание - 6	расчетное задание – 21
У 2. Умение применять различные методы для решения обыкновенных дифференциальных уравнений, их систем	расчетное задание – 3	расчетное задание – 6
У 3. Умение решать вероятностные и статистические задачи	расчетное задание – 3	расчетное задание – 26
З 1. Знание основных методов математического анализа, элементарной теории вероятностей	расчетное задание - 5	устный ответ – 33
З 2. Знание математических моделей простейших систем и процессов	расчетное задание - 3	устный ответ – 7

4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений.

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания				
	У1	У2	У3	З1	З2
Раздел 1. Математический анализ					
Тема 1.1. Дифференциальное исчисление функций	расчетное задание 6.3 расчетное задание 6.7			устный ответ 6.2	
Тема 1.2. Интегральное исчисление функции	расчетное задание 6.4 расчетное задание 6.6	расчетное задание 6.8		устный ответ 6.5 расчетное задание 6.6	устный ответ 6.9
Раздел 2. Последовательности и ряды					
Тема 2.1. Последовательности, пределы и ряды	расчетное задание 6.1 расчетное задание 6.10				
Раздел 3. Основы дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики и их роль в медицине и здравоохранении.					
Тема 3.1. Операции с множествами. Основные понятия теории графов. Комбинаторика.			расчетное задание 6.12	расчетное задание 6.12	
Тема 3.2. Основные понятия теории вероятности и математической статистики			расчетное задание 6.11	расчетное задание 6.11	
Тема 3.3. Математическая статистика			расчетное задание 6.13		
Раздел 4. Основные численные математические методы в профессиональной деятельности среднего медицинского работника.					
Тема 4.1. Численные методы		расчетное задание 6.14			расчетное задание 6.14
Тема 4.2. Решение прикладных задач		расчетное задание 6.15			расчетное задание 6.15

5. Распределение типов и количества контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации.

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания				
	У1	У2	У3	З1	З2
Раздел 1. Математический анализ					
Тема 1.1. Дифференциальное исчисление	экзаменационное задание (расчетное задание) – 7 - 13			экзаменационный вопрос (устный ответ) – 1 – 14, 22	
Тема 1.2.	экзаменационное задание	экзаменационное задание		экзаменационный вопрос (устный)	экзаменационный вопрос (устный)

Интегральное исчисление.	(расчетное задание) –14 - 21	(расчетное задание) –22-27		ответ) – 15 – 21	ответ) – 23 – 25
Раздел 2. Последовательности и ряды					
Тема 2.1. Последовательности пределы и ряды	экзаменационное задание (расчетное задание) – 1-6			экзаменационный вопрос (устный ответ) – 26 – 30	
Раздел 3. Основы дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики и их роль в медицине и здравоохранении.					
Тема 3.1 Операции с множествами. Основные понятия теории графов. Комбинаторика.			экзаменационное задание (расчетное задание) – 33 –39	экзаменационный вопрос (устный ответ) – 31 –32	
Тема 3.2 Основные понятия теории вероятности и математической статистики.			экзаменационное задание (расчетное задание) – 28- 30	экзаменационный вопрос (устный ответ) – 33 – 36	
Тема 3.3 Математическая статистика			экзаменационное задание (расчетное задание) – 40		
Раздел 4.Основные численные математические методы в профессиональной деятельности среднего медицинского работника.					
Тема 4.1 Численные методы			экзаменационное задание (расчетное задание) –31, 32, 46, 51 - 53		экзаменационный вопрос (устный ответ) – 37 – 40
Тема 4.2 Решение прикладных задач			экзаменационное задание (расчетное задание) –41- 45, 47 - 50		

6. Структура контрольного задания

6.1. Расчетное задание

6.1.1. Текст задания

Вариант 1

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + 2x^2 - x + 1}{x^3 + 3x^2 + 4x - 6}$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 8x + 15}$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x + 5}{3x - 6}$$

Вариант 2

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-4x^4 + x^3 + 6x^2}{-x^4 + x - 3}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + x - 20}{x^2 - 16}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x + 6}{2x - 4}.$$

Вариант 3

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 + 4x^2 - 7x + 2}{10x^3 + 3x^2 + 2x - 1}$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x^2 - 5x - 14}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 4}{2x - 6}.$$

Вариант 4

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 2x^2 - 6x^3 + 2}{8x^3 + 4x^2 + 2x^4 - 7}$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 12x + 35}{x^2 - 25}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 1}{2x - 10}.$$

Вариант 5

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{14x^2 - 5x + 2}{x^3 + x^2 + 2x - 1}$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 3x - 18}{x^2 - 36}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x - 3}{3x - 12}.$$

Вариант 6

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^3 + 13x^2 - x + 10}{x^3 + 5x^2 + 13x - 12}$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x^2 - 81}{x^2 - 11x + 18}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{3x - 5}{2x - 12}.$$

6.1.2. Время на выполнение: 40 мин.

6.1.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа	- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности	3 балла

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.2. Устный ответ

6.2.1. Текст задания

Сформулировать правила дифференцирования и записать производные основных элементарных функций:

1°. $c' =$

8°. $(tgx)' =$

2°. $(x^\alpha)' =$

9°. $(ctgx)' =$

В частности, $x' =$

10°. $(\arcsin x)' =$

$(x^2)' =$

11°. $(\arccos x)' =$

$(x^3)' =$

12°. $(\arctgx)' =$

$(\sqrt{x})' =$

13°. $(\text{arcctgx})' =$

$\left(\frac{1}{x}\right)' =$

ПРАВИЛА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ

3°. $(kx+b)' =$

14°. $(u+v)' =$

4°. $(a^x)' =$

15°. $(u-v)' =$

В частности, $(e^x)' =$

16°. $(uv)' =$

5°. $(\log_a x)' =$

17°. $(cu)' =$

В частности, $(\ln x)' =$

18°. $\left(\frac{u}{v}\right)' =$

$(\lg x)' =$

В частности, $\left(\frac{1}{v}\right)' =$

6°. $(\sin x)' =$

ПРОИЗВОДНАЯ СЛОЖНОЙ ФУНКЦИИ

7°. $(\cos x)' =$

19°. $f(\varphi(x))' =$

6.2.2. Время на выполнение: 15 мин.

6.2.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
З 1. Знание основных методов математического анализа, элементарной теории вероятностей	- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций	28 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.3. Расчетное задание

6.3.1. Текст задания

Исследовать функцию и построить ее график.

Вариант 1

$$f(x) = x^2 - 2x + 8.$$

Вариант 2

$$f(x) = -\frac{2x^2}{3} + x + \frac{2}{3}.$$

Вариант 3

$$f(x) = -x^2 + 5x + 4.$$

Вариант 4

$$f(x) = \frac{x^2}{4} + \frac{x}{16} + \frac{1}{4}.$$

Вариант 5

$$f(x) = -x^3 + 3x - 2.$$

Вариант 6

$$f(x) = x^4 - 2x^2 - 3.$$

Вариант 7

$$f(x) = x^3 + 3x + 2.$$

Вариант 8

$$f(x) = 3x^2 - x^3.$$

6.3.2. Время на выполнение: 20 мин.

6.3.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа	- Исследование функции и построение графика	1 балл

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.4. Расчетное задание

6.4.1. Текст задания

Вариант 1

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

$$1. \int \left(5 \cos x - 3x^2 + \frac{1}{x} \right) dx.$$

$$2. \int \frac{3x^8 - x^5 + x^4}{x^5} dx.$$

$$3. \int (6^x \cdot 3^{2x} - 4) dx.$$

$$4. \int \left(\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx.$$

$$5. \int \frac{dx}{1+16x^2}.$$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

$$6. \int (8x-4)^3 dx.$$

$$7. \int \frac{12x^3 + 5}{3x^4 + 5x - 3} dx.$$

$$8. \int x^5 \cdot e^{x^6} dx.$$

Вариант 2

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

$$1. \int \left(6 \sin x + 4x^3 - \frac{1}{x} \right) dx.$$

$$2. \int \frac{x^9 - 3x^7 + 2x^6}{x^7} dx.$$

$$3. \int (7^x \cdot 2^{2x} + 5) dx.$$

$$4. \int \left(\frac{1}{1+x^2} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx.$$

$$5. \int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}.$$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

$$6. \int (7x+5)^4 dx.$$

$$7. \int \frac{18x^2 - 3}{6x^3 - 3x + 8} dx.$$

$$8. \int x^7 \cdot e^{x^8} dx.$$

6.4.2. Время на выполнение: 60 мин.

6.4.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа	- Нахождение неопределенных интегралов	8 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.5. Устный ответ

6.5.1. Текст задания

Записать табличные интегралы:

1°. $\int 0 dx =$

2°. $\int x^\alpha dx =$

В частности, $\int dx =$

3°. $\int \frac{dx}{x} =$

4°. $\int a^x dx =$

В частности, $\int e^x dx =$

5°. $\int \cos x dx =$

6°. $\int \sin x dx =$

7°. $\int \frac{dx}{\cos^2 x} =$

8°. $\int \frac{dx}{\sin^2 x} =$

9°. $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} =$

В частности, $\int \frac{dx}{\sqrt{1 - x^2}} =$

10°. $\int \frac{dx}{a^2 + x^2} =$

В частности, $\int \frac{dx}{1 + x^2} =$

6.5.2. Время на выполнение: 10 мин.

6.5.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
З 1. Знание основных методов математического анализа, элементарной теории вероятностей	- Перечисление табличных интегралов	14 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.6. Расчетное задание

6.6.1. Текст задания

Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$.
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_2^3 (2x - 1)^3 dx$.
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 4$, $y = 0$, $x = -2$, $x = 2$.

Вариант 2

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$.
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_0^1 (3x + 1)^4 dx$.
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 1$, $y = 0$, $x = -1$, $x = 1$.

6.6.2. Время на выполнение: 40 мин.

6.6.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
---	---------------------------------------	--------

У 1. Умение решать задачи математического анализа	- Вычисление определенных интегралов	3 балла
З 2. Знание математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике	- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.7. Расчетное задание

6.7.1. Текст задания

Вариант 1

Найти частные производные функций.

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

Вариант 2

Найти частные производные функций.

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

6.7.2. Время на выполнение: 25 мин.

6.7.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа	- Нахождение частных производных	3 балла

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.8. Расчетное задание

6.8.1. Текст задания

Вариант 1

Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-4).

1. $y = c_1 e^{-5x} + c_2 e^x, \quad y'' + 4y' - 5y = 0.$

2. $y = c_1 e^x + c_2 x e^x, \quad y'' + 2y' + y = 0.$

3. $y = \frac{8}{x}, \quad y' = -\frac{1}{8} y^2.$

4. $y = e^{4x} + 2, \quad y' = 4y.$

5. Решить задачу Коши: $y' = 4x^3 - 2x + 5, \quad y(1) = 8.$

Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 6-12).

6. $y' = \frac{1}{\cos^2 x} + x^4.$

7. $y' = -6y.$

8. $y' = \frac{x-1}{y^2}.$

9. $y' = \frac{y}{\sqrt{1-x^2}}.$

10. $y' - 3y + 5 = 0.$

11. $y'' - 7y' + 10y = 0.$

12. $y'' + 4y' + 4y = 0.$

Вариант 2

Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-4).

1. $y = c_1 e^{-2x} + c_2 x e^{-2x}, \quad y'' + 4y' + 4y = 0.$

2. $y = c_1 e^{3x} + c_2 e^x, \quad y'' - y' - 6y = 0.$

3. $y = e^{3x} - 5, \quad y' = 3y + 15.$

4. $y = \frac{5}{x}, \quad y' = -y^2.$

5. Решить задачу Коши: $y' = 3x^2 - 2x + 6, \quad y(2) = 19.$

Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 6-12).

6. $y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} - x^7.$

7. $y' = 8y.$

8. $y' = \frac{2x}{y^2}.$

9. $y' = \frac{y}{1+x^2}.$

10. $y' + 8y - 3 = 0.$

11. $y'' + 8y' + 16y = 0.$

12. $y'' - y' - 12y = 0.$

6.8.2. Время на выполнение: 80 мин.

6.8.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 2. Умение применять различные методы для решения обыкновенных дифференциальных уравнений, их систем	- Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка	12 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.9. Устный ответ

6.9.1. Текст задания

1. Сформулировать общие положения при составлении дифференциального уравнения по условию задачи.
2. Записать дифференциальное уравнение показательного роста и показательного убывания и получить его решение. Привести примеры прикладных задач, решаемых с его помощью.
3. Сформулировать задачу о радиоактивном распаде, записать для нее дифференциальное уравнение.
4. Сформулировать задачу о гармонических колебаниях, записать дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
5. Сформулировать задачу об изменении численности двух взаимосвязанных биологических видов, записать для них дифференциальное уравнение.

6.9.2. Время на выполнение: 30 мин.

6.9.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
32. Знание математических моделей простейших систем и процессов в медицине и биологии	- Описание процессов в медицине и биологии с помощью дифференциальных уравнений	5 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.10. Расчетное задание

6.10.1. Текст задания

1. Пользуясь необходимым признаком сходимости, показать, что ряд

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \dots + \frac{n}{n+1} + \dots$$

расходится.

2. С помощью признака Даламбера решить вопрос о сходимости ряда

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{3^2} + \frac{3}{3^3} + \dots + \frac{n}{3^n} + \dots$$

3. Пользуясь признаком Лейбница, исследовать на сходимость знакочередующийся ряд

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{n} + \dots$$

4. Пользуясь признаком сходимости знакопеременного ряда, исследовать на сходимость ряд

$$1 - \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} - \frac{1}{4!} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{n!} + \dots$$

6.10.2. Время на выполнение: 30 мин.

6.10.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа	- Исследование рядов на сходимость	4 балла

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.11. Расчетное задание

6.11.1. Текст задания

- Из корзины, в которой находятся 4 белых и 7 черных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется черным.
- Определить вероятность появления «герба» при бросании монеты.
- В корзине 20 шаров: 5 синих, 4 красных, остальные черные. Выбирают наудачу один шар. Определить, с какой вероятностью он будет цветным.
- Событие A состоит в том, что станок в течение часа потребует внимания рабочего. Вероятность этого события составляет 0,7. Определить, с какой вероятностью станок не потребует внимания.
- В одной корзине находятся 4 белых и 8 черных шаров, в другой – 3 белых и 9 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся белыми.
- Бросают две монеты. Определить, с какой вероятностью появится «герб» на обеих монетах.

7. В лотерее 100 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 200 рублей и двадцать выигрышей по 50 рублей. Пусть X – величина возможного выигрыша для человека, имеющего один билет. Составить закон распределения этой случайной величины X .
8. Случайная величина X задана законом распределения:

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

Найти ее математическое ожидание.

9. Согласно статистике, вероятность того, что двадцатипятилетний человек проживет еще год, равно 0,992. Компания предлагает застраховать жизнь на год на 1000 у.е. с уплатой 10 у.е. взноса. Определить, какую прибыль ожидает компания от страховки одного двадцатипятилетнего человека.
10. Случайная величина X задана законом распределения:

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

Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение этой случайной величины X .

11. Случайные величины X и Y заданы законом распределения. Найти математическое ожидание этих случайных величин и определить по таблицам, какая из данных величин более рассеяна. Подсчитать дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$. Убедиться, что $D(X) > D(Y)$.

X	2	20	28	50
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

Y	23	25	26
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$

6.11.2. Время на выполнение: 45 мин.

6.11.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 3. Умение решать вероятностные и статистические задачи	- Нахождение вероятности случайного события - Составление закона распределения случайной величины - Вычисление числовых характеристик случайных величин	11 баллов
З 1. Знание основных методов математического анализа, элементарной теории вероятностей	- Формулировка классического определения вероятности	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.12. Расчетное задание

6.12.1. Текст задания

Вариант 1

Вычислите

- $\frac{P_6 - P_5}{5!}$
- $\frac{20!}{5! 16!}$
- Сколько различных перестановок можно образовать из букв слова зебра?
- На пять сотрудников выделены три путевки. Сколькими способами их можно распределить, если все путевки одинаковы?
- Во взводе 3 сержанта и 30 солдат. Сколькими способами можно выделить одного сержанта и трех солдат для патрулирования?

Вариант 2

Вычислите

1. $\frac{A_{20}^6 + A_{20}^5}{A_{20}^4}$
2. $\frac{18!}{3! 10!}$
3. Сколько различных перестановок можно образовать из букв слова жираф?
4. Сколько матчей будет сыграно в футбольном чемпионате с участием 16 команд, если каждые две команды встречаются между собой один раз?
5. Сколько шестизначных чисел кратных пяти, можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 при условии, что в числе цифры не повторяются?

6.12.2. Время на выполнение: 25 мин.

6.12.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У3. Умение решать вероятностные и статистические задачи	- Нахождение числа размещений, перестановок, сочетаний	5 баллов
З1. Знание основных методов математического анализа, элементарной теории вероятностей	- Основные понятия комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания и их формулы	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.13. Расчетное задание

6.13.1. Текст задания

Вариант 1

1. В течении 2012 года в Кашине и Кашинском районе родилось 1224 человека, умерло 1216 человека. Средняя годовая численность населения 33000 человека. Определить показатель рождаемости, показатель смертности и естественный прирост населения.
2. По заданному статистическому распределению определить выборочное среднее, выборочную дисперсию S_0 , несмещенную выборочную дисперсию случайной величины X .

X_i	10	14	18	22
n_i	4	2	1	5

Для данной выборки постройте полигон частот.

Вариант 2

1. В течении 2011 года в Кашине и Кашинском районе родилось 1154 человека, умерло 1239 человек. Средняя годовая численность населения 33000 человека. Определить показатель рождаемости, показатель смертности и естественный прирост населения.
2. По заданному статистическому распределению определить выборочное среднее, выборочную дисперсию S_0 , несмещенную выборочную дисперсию случайной величины X .

X_i	12	13	15	17
n_i	3	5	1	2

Для данной выборки постройте полигон частот.

6.13.2. Время на выполнение: 20 мин.

6.13.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У3. Умение решать вероятностные и статистические задачи	- Вычисление числовых характеристик случайных величин	2 балла

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.14. Расчетное задание

6.14.1. Текст задания

Вариант 1

1. Килограмм соли растворили в 9 л воды. Чему равна концентрация полученного раствора? (Масса 1 л воды составляет 1 кг)
2. Сколько соли получится при выпаривании 375 граммов 12%-го раствора?
3. В растворе 40% соли. Если добавить 120 г соли, то процентное содержание соли станет равным 70. Сколько грамм соли было первоначально в растворе?
4. Какие массы кристаллогидрата сульфата натрия $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ и воды надо взять, чтобы получить раствор массой 71 г с массовой долей Na_2SO_4 20%?
5. Виноград содержит 90% влаги, а изюм — 5%. Сколько килограммов винограда требуется для получения 20 килограммов изюма?
6. Сосуд, содержащий 5 литров 12-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 7 литров воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
7. В понедельник акции компании подорожали на некоторое количество процентов, а во вторник подешевели на то же самое количество процентов. В результате они стали стоить на 4% дешевле, чем при открытии торгов в понедельник. На сколько процентов подорожали акции компании в понедельник?
8. Цена холодильника в магазине ежегодно уменьшается на одно и то же число процентов от предыдущей цены. Определите, на сколько процентов каждый год уменьшалась цена холодильника, если, выставленный на продажу за 2000 рублей, через два года был продан за 15842 рублей.
9. Четыре рубашки дешевле куртки на 8%. На сколько процентов пять рубашек дороже куртки?

Вариант 2

1. Сахар массой 5 г растворили в воде массой 20 г. Какова концентрация (%) сахара в растворе?
2. Какие массы нитрата калия и воды необходимо взять для приготовления 2 кг раствора с концентрацией KNO_3 равной 5%?
3. При выпаривании 500 г 10%-го раствора сульфата лития получили раствор массой 200 г. Какова процентная концентрация полученного раствора?
4. К 250 г 10%-го раствора глюкозы прилили 150 мл воды. Какова концентрация (%) глюкозы в полученном после разбавления растворе?
5. В 200 г воды растворили 67,2 л хлороводорода HCl (н. у.). Определить концентрацию хлороводорода в полученном растворе.
6. Смешали некоторое количество 15-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 19-процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

7. В 2008 году в городском квартале проживало 40000 человек. В 2009 году, в результате строительства новых домов, число жителей выросло на 8%, а в 2010 году — на 9% по сравнению с 2009 годом. Сколько человек стало проживать в квартале в 2010 году?
8. Семья состоит из мужа, жены и их дочери студентки. Если бы зарплата мужа увеличилась вдвое, общий доход семьи вырос бы на 67%. Если бы стипендия дочери уменьшилась втрое, общий доход семьи сократился бы на 4%. Сколько процентов от общего дохода семьи составляет зарплата жены?
9. 7 рубашек дешевле одного костюма на 9 процентов, на сколько процентов 11 рубашек дороже одного костюма?

6.15. Вопросы к зачету.

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

27. Необходимый признак сходимости ряда. Признак сравнения. Признак Даламбера.
28. Понятие знакочередующегося ряда. Признак сходимости Лейбница.
29. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.
30. Функциональные ряды. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
31. Основные понятия математической логики. Отрицание высказываний. Операции дизъюнкции и конъюнкции. Примеры.
32. Понятие комбинаторики. Определение перестановки, размещения и сочетания элементов. Как связаны числа сочетаний, размещений и перестановок.
33. Понятие события. Достоверные, невозможные, совместные, несовместные, противоположные события. Классическое определение вероятности.
34. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.
35. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Интегральная функция распределения непрерывной случайной величины.
36. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Отклонение случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.
37. Определение процента. Меры объема. Концентрация растворов. Понятие пропорций. Примеры.
- 38.

6.16. Экзаменационные задания

1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{3x}\right)^{5x}$.
2. Вычислить пределы:
 а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - x^3 + 1}{2x^4 + x}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x}{x^2 - 4}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4}{x^3 + 2x}$.
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 5x}$.
4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{3x}$.
5. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + x}{x^2 - 2x}$.
6. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 10x + 16}{x - 8}$.
7. Исследовать функцию $f(x) = \frac{5x}{x - 6}$ на непрерывность в точке $x_0 = 6$.
8. Исследовать функцию $f(x) = 3x^2 - x^3$ и построить ее график.
9. Вычислить значение производной следующих функций в точке $x_0 = 4$:
 а) $f(x) = 8x^2 - \ln x$; б) $f(x) = x^3 + 5x$.
10. Найти производную функции $y = (x^4 - 5x^2 + x)^7$.
11. Найти производную функции $y = \frac{11x - 8}{2x + 4}$.
12. Найти производную функции $y = e^{2x^5 - 8}$.
13. Найти производную функции $y = \ln(8x^4 - 3x^2 + 2)$.

14. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{4 - x^3 + x^2 - 2x}{x} dx$.
15. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int x^2 \cdot e^{x^3} dx$.
16. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int (6x + 11)^4 dx$.
17. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int \cos(6x - 1) dx$.
18. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int \sin^6 x \cdot \cos x dx$.
19. Вычислить определенный интеграл $\int_0^3 (5x + 1) dx$.
20. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 (x - 5) x dx$.
21. Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 \frac{2x^3 + x^4}{x^2} dx$.
22. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 5t^2 + 4t + 2$ (м/с). Найти путь s , пройденный точкой за 4 с от начала движения.
23. Вычислить объем тела, полученного от вращения фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 3$, вокруг оси Ox .
24. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$.
25. Решить дифференциальное уравнение $y'' - 9y' + 20y = 0$.
26. Решить задачу Коши: $y' = 6x^2 + 4x$, $y(1) = 9$.
27. Решить дифференциальное уравнение $y' = 11x$.
28. В одной корзине находятся 5 белых и 10 черных шаров, в другой – 4 белых и 11 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся черными.
29. В лотерее 1000 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 200 рублей и десять выигрышей по 100 рублей. Пусть X – величина возможного выигрыша для человека, имеющего один билет. Составить закон распределения этой случайной величины X .
30. Случайная величина X задана законом распределения:

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

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

№ палаты	Сколько дней пациент находится в стационаре				
	1 пациент	2 пациент	3 пациент	4 пациент	5 пациент
1 палата	1 день	5 дней	6 дней	7 дней	15 дней
2 палата	8 дней	11 дней	2 дня	21 день	-
3 палата	1 день	21 день	3 дня	4 дня	1 день
4 палата	-	10 дней	6 дней	8 дней	16 дней

Выписка пациентов производится на 21 день.

41. Вычислить должную емкость легких у мальчика 5 лет (рост 1,15 м).
42. вычислить должную емкость легких у девочки 7 лет (рост 1,08 м).
43. Вычислить должную емкость легких у мужчины 32 лет (рост 172 см).
44. Вычислить должную емкость легких у женщины 30 лет (рост 155 см).
45. Приготовить 6 литров раствор хлорамина.
46. Определить концентрацию соды в растворе, если 5 грамм соды разбавлено 45 граммами воды.
47. Определить нормальный вес, рост, количество молочных зубов у ребенка 10 месяцев, если известно, что при рождении ребенок весил 3500 грамм и его рост 55 см.
48. Определить нормальный вес, рост, артериальное давление, диурез у ребенка 4 лет.
49. Определить нормальный вес, рост, артериальное давление, диурез у ребенка 8 лет.
50. определить калорийность питания

МЕНЮ

ЗАВТРАК

- | | |
|----------------------------------|--------|
| 1. Манная каша на цельном молоке | 200/10 |
| 2. Булка с маслом | 30/25 |
| 3. Какао | 200 |

ОБЕД

- | | |
|--|-----------|
| 1. Щи из свежей капусты с мясом и сметаной | 250/50/10 |
| 2. Пюре картофельное | 200/10 |
| 3. Котлеты московские | 40 |
| 4. Чай с сахаром | 200 |

УЖИН

- | | |
|----------------------|-------|
| 1. Омлет натуральный | 170/5 |
| 2. Пирог с повидлом | 75 |
| 3. Чай | 200 |
| 4. Винегрет | 95/5 |
| 5. Молоко | 200 |

51. Сколько нужно взять 10 % раствора хлора, чтобы приготовить 5 литров 0,5% раствора хлора?
52. В каком массовом соотношении нужно взять 40% и 15% растворы, чтобы получить 30%?
53. В каком массовом соотношении следует взять 5% и 60% растворы, чтобы приготовить 200 грамм 20% раствора?

7. Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

8. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации

1. Гмурман, В.Е. Руководство по решению задач по теории вероятностей и математической статистики. - М.: Высшее образование, 2009.
2. Дадаян, А.А. Математика. - М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2007.
3. Дадаян, А.А. Сборник задач по математике. - М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2007.
4. Башмаков М.И. Математика. –М.: Начальное и среднее профессиональное образование, академия 2013.
5. Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика. – М.: Среднее профессиональное образование, академия 2013.

Разработчик:

Сахалинское высшее морское училище им. Т.Б. Гуженко - филиал МГУ им. адм. Г. И. Невельского
специалист по учебно-методической работе М.В. Скрибченко