

**Департамент образования Вологодской области
бюджетное профессиональное образовательное учреждение Вологодской области
«ВОЛОГОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

РАССМОТРЕН

на заседании предметно-цикловой комиссии
общепрофессиональных, специальных
дисциплин и дипломного проектирования по
специальностям 08.02.01 «Строительство и
эксплуатация зданий и сооружений»,
08.02.07 «Монтаж и эксплуатация
внутренних сантехнических устройств,
кондиционирования воздуха и вентиляции»,
43.02.08 «Сервис домашнего и
коммунального хозяйства», 09.02.04
«Информационные системы (по отраслям)»

Председатель ПЦК Богданова А.В.
Протокол № 12 от «06» июня 2018 г.
Протокол № 10 от «11» 06 2019 г.
Протокол № 11 от «27» 05 2020 г.

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора БПОУ ВО
«Вологодский строительный колледж»
№ 320 – УД от 15 июня 2018 г.
№ 260 – УД от 11.06 2019 г.
№ 215 – УД от 15.06 2020 г.

**Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине
ЕН.01 Математика
специальности**

43. 02. 08 Сервис домашнего и коммунального хозяйства

Разработчик: преподаватель
математики Е. А. Севалева

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ	4
3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
3.1. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ	5
3.2. МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	6
3.3. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	9
3.4. ТЕМЫ И ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	10
3.6. МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	10

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Комплект контрольно-оценочных средств (далее - КОС) по дисциплине ЕН.01. Математика предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины.

КОС включают контрольные материалы для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

КОС разработаны на основании положений:

- основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 43. 02. 08 Сервис домашнего и коммунального хозяйства;
- примерной основной образовательной программы специальности СПО 43. 02. 08 Сервис домашнего и коммунального хозяйства
- программы учебной дисциплины ЕН.01. Математика

Формы промежуточной аттестации

I семестр	II семестр
-	Дифференцированный зачет

Используемые в КОС оценочные средства представлены в таблице.

Разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочное средство	
		Текущий контроль	Промежуточный контроль
Раздел 1. Математический анализ.			
Тема 1.1. Дифференцирование сложной функции, частные производные функции двух переменных, полный дифференциал.	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 08	тест № 1, практическая работа № 1 - 2	
Тема 1.2. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом подстановки и по частям. Определенный интеграл.	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 08	практическая работа № 3 - 4, тест № 2, внеаудиторная самостоятельная работа № 1	
Тема 1.3. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные.	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 08	практическая работа № 5	
Тема 1.4. Линейные дифференциальные уравнения. Дифференциальные	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 08	практическая работа № 6	

уравнения с постоянными коэффициентами.			
Тема 1.5. Числовые ряды. Признаки сходимости. Вычисление значения функций с помощью ряда Маклорена.	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 08	практическая работа № 7 - 8	
Раздел 2. Основы теории вероятности и математической статистики.			
Тема 2.1. Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 08	практическая работа № 97	
Тема 2.2. Случайные величины. Их виды и числовые характеристики.	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 08	практическая работа № 10	
Раздел 3. Основы численных методов.			
Тема 3.1. Численное интегрирование. Формулы прямоугольников и трапеций, формула Симпсона.	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 08	практическая работа № 11	
Тема 3.2. Численное дифференцирование. Аналитическое выражение производной по табличным данным.	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 08	практическая работа № 12	
Раздел 4. Основы дискретной математики.			
Тема 4.3.1. Множества и операции над ними. Элементы теории графов.	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 08	практическая работа № 13	
Дифференцированный зачет.			ДЗ (контрольная работа)

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,	- применять математические методы для решения профессиональных задач; - использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях	- основные понятия и методы математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятности и математической статистики.

ОК 10, ОК 11		
-----------------	--	--

Требования ФГОС СПО к результатам освоения дисциплины:

ОК1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.
ОК11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Предметом оценки освоения дисциплины являются общие компетенции, умения, знания, способность применять их в практической деятельности и повседневной жизни. Соотношение типов задания и критериев оценки представлено в таблице:

№	Тип (вид) задания	Критерии оценки
1	Тесты	Таблица 1. Шкала оценки образовательных достижений
2	Устные ответы	Таблица 2. Критерии и нормы оценки устных ответов
3	Практическая работа	Выполнение не менее 80% – положительная оценка
4	Проверка конспектов, рефератов, творческих работ, презентаций	Соответствие содержания работы, заявленной теме; правилам оформления работы.

4. Таблица 1. Шкала оценки образовательных достижений (тестов)

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

5. Таблица 2. Критерии и нормы оценки устных ответов

Оценка	Показатели оценки
«5»	Глубокое и полное владение содержанием учебного материала, в котором обучающийся легко ориентируется, умеет применить теоретические знания при решении практических ситуаций, высказать и обосновать свои суждения, грамотное и логичное построение высказывания
«4»	Полное освоение учебного материала, грамотное его изложение, владение понятийным аппаратом, но содержание и/или форма ответа имеют отдельные недостатки
«3»	Знание и понимание основных положений учебного материала, неполное и/или непоследовательное его изложение, неточности в определении понятий, отсутствие обоснования высказываемых суждений
«2»	Незнание содержания учебного материала, неумение выделять главное и второстепенное, ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочное и неуверенное изложение материала
«1»	Полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать

Промежуточная аттестация по результатам освоения обучающимися учебной дисциплины проводится в форме дифференцированного зачета.

3.2 МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Тест № 1 (Тема 1.1. Дифференцирование сложной функции, частные производные функции двух переменных, полный дифференциал).

1 вариант

1. Производная функции $f(x) = \sqrt{3x^2 - 6}$ равна:

а) $f'(x) = \frac{3}{\sqrt{3x^2 - 6}}$

б) $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{3x^2 - 6}}$

в) $f'(x) = \frac{3x}{\sqrt{3x^2 - 6}}$

г) $f'(x) = 9x^2 - 18$

2. Производная функции $y = (4x + 2)^3$ равна

а) $y' = 3(4x + 2)^2$

б) $y' = 2(4x + 2)^2$

в) $y' = 12(4x + 2)^2$

г) $y' = 4(4x + 2)^3$

3. Частная производная функции $z = \cos x$ по x имеет вид:

а) $\frac{dz}{dx} = -y \sin xy$

б) $\frac{dz}{dx} = y \sin xy$

в) $\frac{dz}{dx} = -x \sin xy$

г) $\frac{dz}{dx} = x \sin xy$

4. Полный дифференциал функции $z = x^2 + xy - y^2$ равен:

а) $dz = 2xdx - 2ydy$

б) $dz = 2xdx + 2ydy$

в) $dz = (2x + y)dx - (x - 2y)dy$

г) $dz = (2x + y)dx + (x - 2y)dy$

Тест № 1 (Тема 1.1. Дифференцирование сложной функции, частные производные функции двух переменных, полный дифференциал).

2 вариант

1. Производная функции $f(x) = (x^3 - \sqrt{x})^2$ равна:

а) $f'(x) = (x^3 - \sqrt{x}) \left(3x^2 - \frac{1}{2\sqrt{x}} \right)$

б) $f'(x) = 2(x^3 - \sqrt{x}) \left(3x^2 - \frac{1}{2\sqrt{x}} \right)$

в) $f'(x) = 2(x^3 - \sqrt{x})$

г) $f'(x) = \left(3x^2 - \frac{1}{2\sqrt{x}} \right)$

2. Производная функции $y = 3^{x^2}$ равна

а) $y' = 3^{x^2} \ln 3$

б) $y' = 3^{x^2} \ln 3 \cdot 2x$

в) $y' = 3^x \ln 3 \cdot 2x$

г) $y' = 3^{x^2} \cdot 2x$

3. Частная производная функции $z = \cos xy$ по y имеет вид:

а) $\frac{dz}{dy} = -y \sin xy$

б) $\frac{dz}{dy} = y \sin xy$

в) $\frac{dz}{dy} = -x \sin xy$

г) $\frac{dz}{dy} = x \sin xy$

4. Полный дифференциал функции $z = x^2 - 3xy + y^2$ равен:

а) $dz = 2xdx - 2ydy$

б) $dz = 2xdx + 2ydy$

в) $dz = (2x - 3y)dx + (2y - 3x)dy$

г) $dz = (2x - 3y)dx + (3x - 2y)dy$

Тест № 2 (Тема 1.2. Неопределенный интеграл. Тема 1.3. Определенный интеграл).

1 вариант

1. Функция F называется первообразной для функции f на некотором промежутке, если для всех x из этого промежутка существует производная $F'(x)$, равная $f(x)$, т.е. $F'(x) = f(x)$ это...

- а) формула Ньютона-Лейбница
- б) дифференциал функции
- в) первообразная для функции f
- г) производная в точке

2. Операция нахождения неопределенного интеграла называется...

- а) дифференцированием функции
- б) преобразованием функции
- в) интегрированием функции
- г) нет верного ответа

3. Производная от неопределенного интеграла равна...

- а) подынтегральной функции
- б) постоянной интегрирования

в) переменной интегрирования

г) любой функции

4. Определенный интеграл вычисляют по формуле...

а) $\int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a)$

б) $\int_a^b f(t)dt = F(a) - F(b)$

в) $\int_a^b f(t)dt = F(a) - F(b) + c$

г) $\int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a) + c$

5. При перемене местами верхнего и нижнего пределов интегрирования определенный интеграл...

а) остается прежним

б) меняет знак

в) увеличивается в два раза

г) равен нулю

6. Вычисление пути, пройденного материальной точкой производится по формуле:

а) $S = \int_{t_1}^{t_2} f(t)dt$

б) $S = \int f(t)dt$

в) $S = \int_{t_2}^{t_1} f(t)dt$

г) $S = dt \int_{t_1}^{t_2} f(t)$

7. Если криволинейная трапеция, ограниченная линией $y = f(x) \geq 0$ и прямыми $y=0$, $x=a$, $x=b$, вращается вокруг оси x , то объем вращения вычисляется по формуле

а) $V = \pi \int_a^b y^2 dx$

б) $V = \pi \int_a^b x^2 dx$

в) $V = \pi \int_b^a y^2 dx$

г) $V = \pi \int_b^a x^2 dx$

8. Укажите первообразную функции $f(x) = 3x^2 - \sin x$

а) $F(x) = x^3 - \cos x$

б) $F(x) = \frac{x^2}{2} - \sin x$

в) $F(x) = x^2 + \cos x$

г) $F(x) = 2 - \cos x$

9. Площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y=0$ определяется интегралом

а) $\int_{-2}^0 (4 - x^2)dx$;

б) $\int_{-2}^2 (4 - x^2)dx$;

в) $\int_0^4 (4 - x^2)dx$;

г) $\int_0^2 (4 - x^2)dx$

10. Определенный интеграл $\int_2^3 3x^2 dx$ равен

а) 19;

б) 18;

в) 35; г) 27

Тест № 2 (Тема 1.2. Неопределенный интеграл. Тема 1.3. Определенный интеграл).

2 вариант

1. Множество первообразных для данной функции $f(x)$ называется...

- а) функцией
 б) неопределенным интегралом
 в) постоянным множителем
 г) частной производной
2. Непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям это...
- а) методы нахождения производной
 б) методы интегрирования
 в) методы решения задачи Коши
 г) все ответы верны
3. Неопределенный интеграл от алгебраической суммы двух или нескольких функций равен...
- а) произведению интегралов этих функций
 б) разности этих функций
 в) алгебраической сумме их интегралов
 г) интегралу частного этих функций
4. Определенный интеграл с одинаковыми пределами равен...
- а) единице
 б) бесконечности
 в) нулю
 г) указанному пределу
5. Определенный интеграл используется при вычислении...
- а) площадей плоских фигур
 б) объемов тел вращения
 в) пройденного пути
 г) всех перечисленных элементов

6. Формула Ньютона-Лейбница

$$\text{а) } \int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a)$$

$$\text{б) } \int_a^b f(t)dt = F(a) - F(b)$$

$$\text{в) } \int_a^b f(t)dt = F(a) - F(b) + c$$

$$\text{г) } \int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a) + c$$

7. Если $y = f(x)$ ($f(x) \geq 0$), то площадь криволинейной трапеции, ограниченной этой линией, двумя прямыми $x=a$ и $x=b$ и отрезком оси абсцисс $a \leq x \leq b$, вычисляется по формуле

$$\text{а) } S = \int_a^b f(x)dx$$

$$\text{б) } S = \int_b^a f(x)dx$$

$$\text{в) } S = \int f(x)dx$$

$$\text{г) } S = f(x) \int_a^b dx$$

8. Определенный интеграл $\int_1^2 4x^3 dx$ равен

$$\text{а) } 36;$$

$$\text{б) } 17;$$

$$\text{в) } 16;$$

$$\text{г) } 15$$

9. В результате подстановки $t = 3x + 2$ интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{3x+2}}$ приводится к виду

$$\text{а) } \int \frac{dx}{\sqrt{t}};$$

$$\text{б) } \frac{1}{3} \int \frac{dt}{\sqrt{t}};$$

$$\text{в) } 3 \int \frac{dt}{\sqrt{t}};$$

$$\text{г) } \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$$

10. Множество всех первообразных функции $y=5x^4$ имеет вид

$$\text{а) } x^5;$$

$$\text{б) } 5x^5 + C;$$

$$\text{в) } x^5 + C;$$

$$\text{г) } 5x^3 + C$$

3.3. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

№ п/п	Тема программы	Кол-во часов
1.	Дифференцирование сложной и неявной функции	2
2.	Частные производные функции двух переменных.	2
3.	Неопределенный интеграл. Интегрирование методом подстановки и по частям.	2
4.	Определенный интеграл.	2
5.	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные.	2
6.	Линейные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2
7.	Числовые ряды. Признаки сходимости.	2
8.	Вычисление значения функций с помощью ряда Маклорена.	2
9.	Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2
10.	Случайные величины. Их виды и числовые характеристики.	2
11.	Численное интегрирование. Формулы прямоугольников и трапеций.	2
12.	Численное дифференцирование. Аналитическое выражение производной по табличным данным.	2
13.	Множества и операции над ними. Элементы теории графов.	2
14.	Дифференцированный зачёт	2
ИТОГО:		28

3.4. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И ФОРМ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Тема программы	Форма задания	Количество часов
	Раздел 1. Дифференциальное и интегральное исчисление		
	Тема 1.1 Математический анализ		
1	Применение определённого интеграла для решения физических задач.	Конспект, ответы на вопросы	2
	Тема 1. 4 Основы дискретной математики.		
2	Подготовка к дифференцированному зачету.	Решение заданий	2
	ИТОГО		4

3.5. МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Пояснительная записка.

Комплект контрольно – оценочных средств (КОС) по дисциплине ЕН 01 «Математика» предназначен для проведения промежуточного контроля знаний и умений студентов за 4 семестр. КОС составлен в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 43. 02. 08 Сервис домашнего и коммунального хозяйства.

В результате изучения учебной дисциплины ЕН 01 «Математика» во 2 семестре обучающийся должен *уметь*:

- Дифференцировать функции, используя таблицу производных;
- Находить производные сложных и неявных функций;
- Находить частные производные и полный дифференциал;
- Находить неопределённые интегралы, сводящиеся к табличным с помощью основных свойств и простейших преобразований;
- Находить неопределённые интегралы методом замены переменной;
- Вычислять неопределённый интеграл по частям;
- Решать уравнения с разделяющимися переменными;
- Решать линейные дифференциальные уравнения;
- Решать простейшие дифференциальные уравнения в частных производных;
- Применять достаточные признаки сходимости рядов (Даламбера, Коши) при исследовании числовых рядов;
- Записывать записывать пересечение, объединение, разность двух или нескольких множеств; записывать декартово произведение множеств;
- Находить вероятность в простейших задачах, используя классическое определение вероятностей;
- Решать задачи с применением теоремы сложения вероятностей для несовместных событий;
- По заданному закону распределения случайной величины находить математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение;
- Вычислять интегралы по формулам прямоугольников, трапеций;
- По табличным данным находить аналитическое выражение производной.

Контроль знаний и умений студентов проводится в форме дифференцированного зачета, время выполнения работы 90 мин.

Каждый вариант КОС содержит 11 заданий. Эти задания контролируют владение навыками решения типовых задач.

Задания считаются решенными, если приведена развернутая запись решения с обоснованием каждого этапа и получен правильный ответ. При этом контролируется умение проводить логически и математически корректные рассуждения, а так же грамотно их записывать. Метод решения и

форма его записи могут быть произвольными. Задания допускают различные методы решения и записи ответа. Каждое правильно выполненное задание оценивается 1 баллом.

Приложение А

Перечень экзаменационных вопросов:

Раздел 1. Математический анализ.

1. Определение первообразной, неопределённого интеграла, свойства неопределённого интеграла.
2. Интегрирование методом замены.
3. Определение частной производной и полного дифференциала, формулы для их вычисления.
4. Определение производной, дифференцирование сложной и неявной функции.
5. Определение дифференциального уравнения, общего и частного решения дифференциального уравнения.
6. Алгоритм решения дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
7. Определение числового ряда, признак Даламбера, признак Коши.

Раздел 2. Основы дискретной математики.

8. Определение множества, его виды, операции над множествами.

Раздел 3. Основы теории вероятности и математической статистики.

9. Определение математического ожидания и дисперсии, формулы для их вычисления.
10. Определения события и его видов.
11. Вероятность события, теоремы сложения и умножения вероятностей.
12. Определение комбинаторных задач, элементы комбинаторики.

Раздел 4. Основы численных методов.

13. Приближённое вычисление определённых интегралов, формулы прямоугольников и трапеций.
14. Приближённое вычисление дифференциала.

Приложение Б

Перечень задач:

Раздел 1: Математический анализ.

1. Вычислите производную функции $f(x) = 2x \cdot \sin x$.
2. Вычислите производную функции $y = 3x^2 \cdot \cos x$.
3. Вычислите производную функции $y = x^2 \cdot e^x$.
4. Вычислите производную функции $y = \frac{x^2}{\ln x}$.
5. Вычислите производную функции $y = \frac{x^2 - 3}{x + 2}$.
6. Вычислите производную функции $y = \frac{\sin x}{x}$.
7. Найдите производную сложной функции $y = \sqrt{2x + 5}$.
8. Найдите производную сложной функции $y = \ln(x^2 + x + 1)$.
9. Найдите производную сложной функции $y = \sqrt{5x^2 + 4x}$.
10. Найдите производную сложной функции $y = \ln 4x$.
11. Найдите производную сложной функции $y = \ln(\cos x)$.
12. Найдите производную сложной функции $y = \operatorname{tg}(\ln x)$.
13. Найдите полный дифференциал функции $z = 3xy - 2x^2y^3$.
14. Найдите полный дифференциал функции $z = y^3 - 3y + 3x$.

15. Найдите полный дифференциал функции $z = x^3 + y^3$.
16. Найдите полный дифференциал функции $z = 2x^3 + 4y^2 + 5xy$.
17. Найдите полный дифференциал функции $z = 2y^3x - 3x^3y + 5x$.
18. Найдите полный дифференциал функции $z = 3y^2x^3 - 4yx^2 + 3y$.
19. Проинтегрируйте функцию способом подстановки $\int \frac{dz}{(5z+1)^3}$.
20. Проинтегрируйте функцию способом подстановки $\int \sqrt[4]{3x-1} dx$.
21. Проинтегрируйте функцию способом подстановки $\int \frac{5dx}{x-3}$.
22. Проинтегрируйте функцию способом подстановки $\int \frac{x^2 dx}{x^3 - 2}$.
23. Проинтегрируйте функцию способом подстановки $\int (2x+1)^3 dx$.
24. Проинтегрируйте функцию способом подстановки $\int \frac{2x dx}{x^2 + 1}$.
25. Решите дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными $y^2 dx + (x-2)dy = 0$.
26. Решите дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами $y'' - 8y' + 16y = 0$.
27. Решите дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными $(1+x^2)dx + y^2 dy = 0$.
28. Решите дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами $y'' - y' - 2y = 0$.
29. Решите дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными $(1+y)dx = (x-1)dy$.
30. Решите дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами $2y'' + 2y' + 5y = 0$.
31. Исследуйте ряд на сходимость, применяя признак Даламбера $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3 \cdot 2^n}$.
32. Исследуйте ряд на сходимость, используя признак Коши $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{2n+1} \right)^n$.
33. Исследуйте ряд на сходимость, применяя признак Даламбера $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{2n}$.
34. Исследуйте ряд на сходимость, используя признак Коши $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{3n} \right)^n$.
35. Исследуйте ряд на сходимость, применяя признак Даламбера $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{2n-1}$.
36. Исследуйте ряд на сходимость, используя признак Коши $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{2n+1} \right)^n$.

Раздел 2. Основы дискретной математики.

1. Даны множества $A = \{a, c, e, p\}$, $B = \{a, b, c, d, e, f, p\}$. Найдите $A \cup B$.
2. Даны множества $A = \{a, c, e, p\}$, $B = \{a, b, c, d, e, f, p\}$. Найдите $A \cap B$.
3. Даны множества $A = \{a, c, e, p\}$, $C = \{a, d, f, g\}$. Найдите $A \cup C$.

4. Даны множества $A = \{a, c, e, p\}$, $C = \{a, d, f, g\}$. Найдите $A \cap C$.
5. Даны множества $B = \{a, b, c, d, e, f, p\}$, $C = \{a, d, f, g\}$. Найдите $C \cup B$.
6. Даны множества $C = \{a, d, f, g\}$, $B = \{a, b, c, d, e, f, p\}$. Найдите $C \cap B$.

Раздел 3. Основы теории вероятности и математической статистики.

1. В урне находятся 4 белых и 7 чёрных шаров. Достали 1 шар. Какова вероятность того, что он чёрный?
2. В урне находятся 7 белых, 3 чёрных и 5 красных шаров. Достали 1 шар. Какова вероятность того, что он чёрный?
3. В урне находятся 4 белых и 7 чёрных шаров. Достали 1 шар. Какова вероятность того, что он белый?
4. В урне находится 7 белых и 5 чёрных шаров. Вынимают 1 шар. Какова вероятность того, что он чёрный?
5. В урне находятся 7 белых, 3 чёрных и 5 красных шаров. Достали 1 шар. Какова вероятность того, что он красный?
6. В урне находится 20 белых и 15 чёрных шаров. Вынимают 1 шар. Какова вероятность того, что он чёрный?
7. По заданному закону распределения случайной величины X найти её математическое ожидание.

X	11	16	20	25	30
P	0,4	0,1	0,3	0,1	0,1

8. По заданному закону распределения случайной величины X найти её математическое ожидание.

X	17	21	29	31	35
p	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2

9. По заданному закону распределения случайной величины X найти её дисперсию.

X	11	16	20	25	30
P	0,4	0,1	0,3	0,1	0,1

10. По заданному закону распределения случайной величины X найти её дисперсию.

X	17	21	29	31	35
p	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2

11. По заданному закону распределения случайной величины X найти её математическое ожидание.

X	14	18	23	28	30
P	0,1	0,2	0,2	0,1	0,4

12. По заданному закону распределения случайной величины X найти её дисперсию.

X	14	18	23	28	30
P	0,1	0,2	0,2	0,1	0,4

Раздел 4. Основы численных методов.

1. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле прямоугольников

$$\int_2^4 (4x^3 + 5)dx, \quad n = 5.$$

2. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле трапеций $\int_1^2 \sqrt{x}dx, \quad n = 5.$

3. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле трапеций $\int_2^4 (4x^3 + 5)dx, \quad n = 5.$

4. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле прямоугольников $\int_1^2 \frac{dx}{x^2}, \quad n = 5.$

5. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле прямоугольников

$$\int_1^2 (x^2 + 2x)dx, \quad n = 5.$$

6. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле трапеций $\int_2^3 3\sqrt{x}dx, \quad n = 5.$

7. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

x	1	2	3	4
y	12	5,5	3,2	7

8. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

x	1	2	3	4
y	2	9	37	100

9. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

x	1	2	3	4
y	1,2	2,4	3,8	5

10. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

x	1	2	3	4
-----	---	---	---	---

y	12	5,5	3,2	7
---	----	-----	-----	---

11. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

x	1	2	3	4
y	8	10,4	12,4	14

12. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

x	1	2	3	4
y	12	5,5	3,2	7

Приложение В

Варианты тестов для промежуточной аттестации

по дисциплине ЕН 01 «Математика».

Вариант 1.

Часть 1.

1. Вычислите производную функции $f(x) = 2x \cdot \sin x$.
2. Найдите производную сложной функции $y = \sqrt{2x+5}$.
3. Найдите полный дифференциал функции $z = 3xy - 2x^2y^3$.
4. Проинтегрируйте функцию способом подстановки $\int \frac{dz}{(5z+1)^3}$.
5. Решите дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными $y^2 dx + (x-2)dy = 0$.
6. Исследуйте ряд на сходимость, применяя признак Даламбера $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3 \cdot 2^n}$.
7. Даны множества $A = \{a, c, e, p\}$, $B = \{a, b, c, d, e, f, p\}$. Найдите $A \cup B$.
8. В урне находятся 4 белых и 7 чёрных шаров. Достали 1 шар. Какова вероятность того, что он чёрный?
9. По заданному закону распределения случайной величины X найти её математическое ожидание.

X	11	16	20	25	30
P	0,4	0,1	0,3	0,1	0,1

10. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле прямоугольников

$$\int_2^4 (4x^3 + 5) dx, \quad n = 5.$$

11. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

x	1	2	3	4
y	12	5,5	3,2	7

Вариант 2.

1. Вычислите производную функции $y = 3x^2 \cdot \cos x$.
2. Найдите производную сложной функции $y = \ln(x^2 + x + 1)$.
3. Найдите полный дифференциал функции $z = y^3 - 3y + 3x$.
4. Проинтегрируйте функцию способом подстановки $\int \sqrt[4]{3x-1} dx$.
5. Решите дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами $y'' - 8y' + 16y = 0$.
6. Исследуйте ряд на сходимость, используя признак Коши $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{2n+1} \right)^n$.
7. Даны множества $A = \{a, c, e, p\}$, $B = \{a, b, c, d, e, f, p\}$. Найдите $A \cap B$.
8. В урне находятся 7 белых, 3 чёрных и 5 красных шаров. Достали 1 шар. Какова вероятность того, что он чёрный?
9. По заданному закону распределения случайной величины X найти её математическое ожидание.

X	17	21	29	31	35
p	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2

10. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле трапеций $\int_1^2 \sqrt{x} dx$, $n = 5$
11. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

x	1	2	3	4
y	2	9	37	100

Вариант 3.

1. Вычислите производную функции $y = x^2 \cdot e^x$.
2. Найдите производную сложной функции $y = \sqrt{5x^2 + 4x}$.
3. Найдите полный дифференциал функции $z = x^3 + y^3$.
4. Проинтегрируйте функцию способом подстановки $\int \frac{5dx}{x-3}$.
5. Решите дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными $(1+x^2)dx + y^2dy = 0$.
6. Исследуйте ряд на сходимость, применяя признак Даламбера $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{2n}$.
7. Даны множества $A = \{a, c, e, p\}$, $C = \{a, d, f, g\}$. Найдите $A \cup C$.
8. В урне находятся 4 белых и 7 чёрных шаров. Достали 1 шар. Какова вероятность того, что он белый?
9. По заданному закону распределения случайной величины X найти её дисперсию.

X	11	16	20	25	30
P	0,4	0,1	0,3	0,1	0,1

10. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле трапеций $\int_2^4 (4x^3 + 5)dx$, $n = 5$.
11. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

x	1	2	3	4
y	1,2	2,4	3,8	5

Вариант 4.

1. Вычислите производную функции $y = \frac{x^2}{\ln x}$.
2. Найдите производную сложной функции $y = \ln 4x$.
3. Найдите полный дифференциал функции $z = 2x^3 + 4y^2 + 5xy$.
4. Проинтегрируйте функцию способом подстановки $\int \frac{x^2 dx}{x^3 - 2}$.
5. Решите дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами $y'' - y' - 2y = 0$.
6. Исследуйте ряд на сходимость, используя признак Коши $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{3n} \right)^n$.
7. Даны множества $A = \{a, c, e, p\}$, $C = \{a, d, f, g\}$. Найдите $A \cap C$.
8. В урне находится 7 белых и 5 чёрных шаров. Вынимают 1 шар. Какова вероятность того, что он чёрный?
9. По заданному закону распределения случайной величины X найти её дисперсию.

X	17	21	29	31	35
p	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2

10. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле прямоугольников $\int_1^1 \frac{dx}{x^2}$, $n = 5$.
11. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

x	1	2	3	4
y	12	5,5	3,2	7

Вариант 5.

1. Вычислите производную функции $y = \frac{x^2 - 3}{x + 2}$.
2. Найдите производную сложной функции $y = \ln(\cos x)$.
3. Найдите полный дифференциал функции $z = 2y^3x - 3x^3y + 5x$.
4. Проинтегрируйте функцию способом подстановки $\int (2x + 1)^3 dx$.
5. Решите дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными $(1 + y)dx = (x - 1)dy$.
6. Исследуйте ряд на сходимость, применяя признак Даламбера $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{2n - 1}$.
7. Даны множества $B = \{a, b, c, d, e, f, p\}$, $C = \{a, d, f, g\}$. Найдите $C \cup B$.
8. В урне находятся 7 белых, 3 чёрных и 5 красных шаров. Достали 1 шар. Какова вероятность того, что он красный?
9. По заданному закону распределения случайной величины X найти её математическое ожидание.

X	14	18	23	28	30
P	0,1	0,2	0,2	0,1	0,4

10. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле прямоугольников

$$\int_1^2 (x^2 + 2x)dx, \quad n = 5.$$

11. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

x	1	2	3	4
y	8	10,4	12,4	14

Вариант 6.

1. Вычислите производную функции $y = \frac{\sin x}{x}$.
2. Найдите производную сложной функции $y = \operatorname{tg}(\ln x)$.
3. Найдите полный дифференциал функции $z = 3y^2x^3 - 4yx^2 + 3y$.
4. Проинтегрируйте функцию способом подстановки $\int \frac{2x dx}{x^2 + 1}$.
5. Решите дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами $2y'' + 2y' + 5y = 0$.
6. Исследуйте ряд на сходимость, используя признак Коши $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{2n+1} \right)^n$.
7. Даны множества $C = \{a, d, f, g\}$, $B = \{a, b, c, d, e, f, p\}$. Найдите $C \cap B$.
8. В урне находится 20 белых и 15 чёрных шаров. Вынимают 1 шар. Какова вероятность того, что он чёрный?
9. По заданному закону распределения случайной величины X найти её дисперсию.

X	14	18	23	28	30
P	0,1	0,2	0,2	0,1	0,4

10. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле трапеций $\int_2^3 \sqrt{x} dx$, $n = 5$.
11. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

x	1	2	3	4
y	12	5,5	3,2	7

БЛАНК ОТВЕТА

Ф.И.О. _____

Группа _____

Вариант _____

Результаты выполнения заданий части 1.

Задание 1.

Задание 2.

Задание 3.

Задание 4.

Задание 5.

Задание 6.

Задание 7.

Задание 8.

Задание 9.

Задание 10.

Задание 11.

Таблица интегралов.

1	$\int dx = x + C;$	9	$\int \sin x dx = -\cos x + C;$
2	$\int adx = ax + C;$	10	$\int \cos x dx = \sin x + C;$
3	$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C;$	11	$\int \frac{1}{\sin^2 x} dx = -ctgx + C;$
4	$\int \frac{dx}{x} = \ln x + C;$	12	$\int \frac{1}{\cos^2 x} dx = tgx + C$
5	$\int \frac{1}{x^n} dx = -\frac{1}{(n-1)x^{n-1}} + C;$	13	$\int \frac{dx}{a^2 + x^2} = \frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + C;$
6	$\int \frac{dx}{\sqrt{x}} = 2\sqrt{x} + C;$	14	$\int \frac{dx}{a^2 - x^2} = \frac{1}{2a} \ln \left \frac{a+x}{a-x} \right + C;$
7	$\int e^x dx = e^x + C;$	15	$\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \operatorname{arcsin} \frac{x}{a} + C$
8	$\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C;$		

	Корни характеристического уравнения k_1 и k_2	Частное решение	Общее решение
1	k_1 и k_2 действительные и различные	$y_1 = e^{k_1 x}$ и $y_2 = e^{k_2 x}$	$y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$
2	k_1 и k_2 действительные и равные $k_1 = k_2 = k$	$y_1 = e^{k x}$ и $y_2 = x e^{k x}$	$y = C_1 e^{k x} + C_2 x e^{k x}$
3	k_1 и k_2 мнимые, т.е. $k_1 = a + bi$, $k_2 = a - bi$, где $b \neq 0$	$y_1 = e^{ax} \cos(bx)$ и $y_2 = e^{ax} \sin(bx)$	$y = e^{ax} (C_1 \cos(bx) + C_2 \sin(bx))$

Формула прямоугольников.

$$\int_a^b f(x)dx = h(y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_n) \pm R_n, \quad \text{где } h = \frac{b-a}{n}, \quad x_k = x_0 + k \cdot h \quad (k=1,2,3,4\dots n)$$

предельная абсолютная погрешность равна: $R_n = \frac{h}{2}(b-a) \cdot M_1$, где $M_1 = \max_{[a;b]} |f'(x)|$.

Формула трапеций.

$$\int_a^b f(x)dx = h \left(\frac{y_0 + y_n}{2} + y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_{n-1} \right) \pm R_n, \quad \text{где } h = \frac{b-a}{n}, \quad x_k = x_0 + k \cdot h \quad (k=1,2,3,4\dots n)$$

предельная абсолютная погрешность равна: $R_n = \frac{h^2}{12}(b-a) \cdot M_2$, где $M_2 = \max_{[a;b]} |f''(x)|$.

интерполяционную формулу Ньютона:

$$y = y_0 + \frac{x-x_0}{h} \Delta y_0 + \frac{(x-x_0)(x-x_1)}{h^2 \cdot 2!} \Delta^2 y_0 + \frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)}{h^3 \cdot 3!} \Delta^3 y_0 + \dots \text{ или}$$

$$y = y_0 + t \Delta y_0 + \frac{t(t-1)}{2!} \Delta^2 y_0 + \frac{t(t-1)(t-2)}{3!} \Delta^3 y_0 + \dots + \frac{t(t-1)\dots(t-n+1)}{n!} \Delta^n y_0,$$

где $t = \frac{x-x_0}{h}$ или $x = x_0 + t \cdot h$, h - разность между значениями x .