



Федеральное агентство по рыболовству  
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»  
**Калининградский морской рыбопромышленный колледж**

Утверждаю  
Заместитель начальника колледжа  
по учебно-методической работе  
М.С. Агеева

Учебно-методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине

**ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

по специальности

**11.02.03 Эксплуатация оборудования радиосвязи и электрорадионавигации  
судов**

**МО – 11 02 03-ЕН.01.СР**

РАЗРАБОТЧИК  
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ  
ГОД РАЗРАБОТКИ

Н.А. Русакова  
Д.В. Холоденин  
2023

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.2/34

## Содержание

Введение .....	3
Перечень самостоятельных работ .....	5
РАЗДЕЛ 1 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ .....	6
Тема 1.1 Последовательность, функция. Предел последовательности и функции.....	6
Самостоятельная работа №1 Выполнение домашнего задания по теме 1.1 .....	6
Тема 1.2 Производная функции .....	7
Самостоятельная работа №2 Выполнение домашнего задания по теме 1.2.....	7
Самостоятельная работа №3 Функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных; полный дифференциал; экстремум функции нескольких переменных .....	10
Тема 1.3 Приложение производной .....	11
Самостоятельная работа №4 Выполнение домашнего задания по теме 1.3.....	11
Тема 1.4. Неопределённый интеграл.....	12
Самостоятельная работа №5 Выполнение домашнего задания по теме 1.4.....	12
Тема 1.5 Определённый интеграл .....	13
Самостоятельная работа №6 Выполнение домашнего задания по теме 1.5.....	13
Тема 1.6 Приложение интегралов .....	14
Самостоятельная работа №7 Выполнение домашнего задания по теме 1.6.....	14
Самостоятельная работа №8 «Приложение интеграла к решению прикладных задач. Площадь поверхности вращения. Центр тяжести кривой и криволинейной трапеции. Работа переменной силы» .....	15
Тема 1.7 Дифференциальные уравнения.....	20
Самостоятельная работа №9 Выполнение домашнего задания по теме 1.7 .....	20
Самостоятельная работа №10 «Решения дифференциальных уравнений различными способами» .....	22
Тема 1.8 Ряды .....	26
Самостоятельная работа №11 Выполнение домашнего задания по теме 1.8.....	26
РАЗДЕЛ 2 ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ.....	27
Тема 2.2 Вероятность и элементы математической статистики .....	27
Самостоятельная работа №12 Выполнение домашнего задания по разделу 2 .....	27
Используемые источники литературы: .....	34

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.3/34

## Введение

Методическое пособие для выполнения самостоятельной внеаудиторной работы составлено в соответствии с рабочей программой ЕН.01 «Математика» по специальности 11.02.03. «Эксплуатация оборудования радиосвязи и электрорадионавигации судов»

Самостоятельная работа – это деятельность обучающихся в процессе обучения и во внеаудиторное время, выполняемая по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

На самостоятельную внеаудиторную работу по ЕН.01 «Математика» отведено 21 академических часа в третьем семестре.

Цель внеаудиторной самостоятельной работы:

- закрепить знания и умения по темам и разделам дисциплины;
- расширить знания по отдельным темам;
- сформировать умения самостоятельного изучения элементов курса, пользоваться дополнительной учебной литературой, интернетом;
- развитие самостоятельности, организованности, ответственности;
- работать над формированием общих и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется в отдельных тетрадях в виде конспекта (реферата, презентации).

Критериями оценки результатов самостоятельной работы являются:

- уровень усвоения учебного материала;
- обоснованность и чёткость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Итоговая оценка выставляется с учётом результатов выполнения самостоятельной внеаудиторной работы.

В результате выполнения самостоятельной работы в процессе изучения ЕН.01 «Математика» обучающийся должен:

**уметь:**

- решать простые дифференциальные уравнения,
- применять математические методы в профессиональной деятельности;

**знать:**

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.4/34

- основные понятия и методы математического анализа
- обыкновенные дифференциальные уравнения в частных производных
- основы теории вероятностей и математической статистики
- последовательности и ряды
- основы теории дифференциальных уравнений;
- основные численные методы решения прикладных задач;
- численное интегрирование и дифференцирование.

Рабочая программа направлена на формирование у обучающихся следующих компетенций:

- общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.5/34

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

- профессиональные компетенции:

ПК 1.4. Пользоваться программным обеспечением микропроцессоров радиоборудования и методами устранения сбоев программного обеспечения.

### Перечень самостоятельных работ

№ работы	Тема самостоятельной работы	Количество часов
<b>Раздел 1. Математический анализ</b>		
<b>Тема 1.1 Последовательность, функция. Предел последовательности и функции</b>		
1	Выполнение домашнего задания по теме 1.1	2
<b>Тема 1.2 Производная функции</b>		
2	Выполнение домашнего задания по теме 1.2.	2
3	Функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных; полный дифференциал; экстремумы функции нескольких переменных	2
<b>Тема 1.3 Приложение производной</b>		
4	Выполнение домашнего задания по теме 1.3	1
<b>Тема 1.4. Неопределённый интеграл.</b>		
5	Выполнение домашнего задания по теме 1.4	2
<b>Тема 1.5 Определённый интеграл</b>		
6	Выполнение домашнего задания по теме 1.5.	2
<b>Тема 1.6 Приложение интегралов</b>		
7	Выполнение домашнего задания по теме 1.6	1
8	Приложение интеграла к решению прикладных задач	2
<b>Тема 1.7 Дифференциальные уравнения</b>		
9	Выполнение домашнего задания по теме 1.7	2
10	Решения дифференциальных уравнений различными способами	1
<b>Тема 1.8 Ряды</b>		
11	Выполнение домашнего задания по теме 1.8	2
<b>Раздел 2 Основы теории вероятности и математической статистики</b>		
<b>Тема 2.2 Вероятность и элементы математической статистики</b>		
12	Выполнение домашнего задания по разделу 2	2
<b>Итого:</b>		<b>21</b>

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.6/34

## РАЗДЕЛ 1 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

### Тема 1.1 Последовательность, функция. Предел последовательности и функции

#### Самостоятельная работа №1 Выполнение домашнего задания по теме 1.1

*Цель работы:*

Научиться вычислять пределы функций. Применять первый и второй замечательный пределы.

Формируемые общие и профессиональные компетенции: ОК 04, ОК 05, ОК 08, ПК 1.4

*Литература: конспект*

*Порядок выполнения работы:*

1. Вычислить:

$$а) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 8x + 15}; \quad \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + x - 20}{x^2 - 16}$$

$$б) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x + 5}{3x - 6}; \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x + 6}{2x - 4}$$

$$в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 12x}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\sin 13x}$$

$$г) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{x}\right)^{\frac{x}{3}}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{12}{x}\right)^{\frac{x}{4}}$$

$$д) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1 + 2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{10 - \sqrt{x + 100}}$$

2. Выучить определения и формулы

3. Повторить определение предела функции в точке, основные теоремы о пределах, правила раскрытия неопределённостей типа  $\frac{0}{0}$  и  $\frac{\infty}{\infty}$ , первый и второй замечательные пределы.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Что называется пределом функции в точке  $x_0$ ?
2. Какие теоремы используются при вычислении пределов функции?

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.7/34

3. Каким образом можно раскрыть неопределённости типа  $\frac{0}{0}$  и  $\frac{\infty}{\infty}$  ?

4. Какие величины называются бесконечно большими и бесконечно малыми величинами?

5. Как формулируются первый и второй замечательные пределы?

### **Тема 1.2 Производная функции**

#### **Самостоятельная работа № 2 Выполнение домашнего задания по теме 1.2**

*Цель работы:*

закрепить основные понятия по теме дифференциальное исчисление

*Формируемые общие и профессиональные компетенции: ОК 04, ОК 05, ОК 08, ОК 09, ПК 1.4.*

*Литература:* конспект, [1, с. 98-112].

*Порядок выполнения работы:*

1. Решить задания для самостоятельного решения на с.108. задания 98- 115

2. Ответить на вопросы теста:

1. Предел отношения приращения функции в точке  $x$  к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю называется...

- а) производной функции
- б) неопределённым интегралом
- в) пределом функции
- г) первообразной

2. Если материальная точка движется по закону  $S(t)$ , то первая производная от пути по времени есть...

- а) угловой коэффициент
- б) ускорение движения
- в) скорость в данный момент времени
- г) нет верного ответа

3. Геометрический смысл производной состоит в том, что ...

- а) она равна пределу функции
- б) она равна всегда нулю
- в) она равна угловому коэффициенту касательной

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.8/34

- г) она равна максимальному значению функции
4. Дифференцирование – это...
- а) вычисление предела
  - б) вычисление приращения функции
  - в) нахождение производной от данной функции
  - г) составление уравнения нормали
5. Эта формула выражает  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$
- А) первый замечательный предел;
  - Б) первообразную
  - В) угловой коэффициент касательной
  - Г) максимальному значению функции
6. Уравнение касательной к данной линии в точке М имеет вид...
- а)  $y - y_0 = y'(x)(x - x_0)$
  - б)  $y = y'(x)(x - x_0)$
  - в)  $y - y_0 = x - x_0$
  - г)  $y = y * x$
7. Производная постоянной величины равна...
- а) единице
  - б) самой постоянной
  - в) не существует
  - г) нулю
8. При вычислении производной постоянный множитель можно...
- а) возводить в квадрат
  - б) выносить за знак производной
  - в) не принимать во внимание
  - г) принять за нуль
9. Ускорение прямолинейного движения равно...
- а) скорости от пути по времени
  - б) первой производной от пути по времени
  - в) второй производной от пути по времени
  - г) нулю



МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.9/34

10. Функция возрастает на заданном промежутке, если...

- а) первая производная положительна
- б) вторая производная положительна
- в) первая производная отрицательна
- г) первая производная равна нулю

11. Найти:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2}{x+2}$

- а) не существует; б) 0; в)  $\frac{2}{3}$ ; г)  $\frac{1}{2}$

12. Найти  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+x^3}{x^3+2x^2}$

- а) 1; б) 0; в) -1; г)  $\infty$

13. Найти  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}$

- а) не существует; б) 0; в)  $\infty$ ; г) 5

14. Найти:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \left(\frac{1}{x}\right)\right)^{2x}$

- а)  $e^2$ ; б)  $e$ ; в) 1; г)  $\infty$

15. Найдите производную функции  $y=x^3+\cos x$ .

- а)  $y'=3x^2 - \sin x$     б)  $y'=x^3 - \sin x$     в)  $y'=3x^2 + \sin x$     г)  $y'=x^3 \ln 3 + \sin x$

16. Найдите производную функции  $y=2x - \sin x$ .

- а)  $y'=x^2 - \cos x$     б)  $y'=x^2 - \sin x$     в)  $y'=2 - \cos x$     г)  $y'=1 + \cos x$

17.. Найдите производную функции  $y=2^x + 1$ .

- а)  $y'=2^x \cdot \ln 2$     б)  $y'=x \cdot 2^{x-1}$     в)  $y'=\frac{2^x}{\ln 2}$     г)  $y'=x \cdot 2^{x-1} + 1$

18. Найдите производную функции  $y=-e^x + 3x^3$ .

- а)  $y'=e^x + 3x$     б)  $y'=-xe^x + 9x^2$     в)  $y'=-e^x + 9x^2$     г)  $y'=-e^{x-1} + 9x^3$

19. Найдите производную функции  $y=e^{2x} - \ln(3x - 5)$

- а)  $y'=2e^{2x} - \frac{3}{3x-5}$     б)  $y'=2e^{2x} - \frac{1}{3(3x-5)}$     в)  $y'=e^{2x} - \frac{3}{3x-5}$

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.10/34

$$г) y' = e^{2x} - \frac{1}{3(3x-5)}$$

20. Вторая производная  $y''(x)$  функции  $y(x) = 4x^2 - 2x$  имеет вид

а)  $y'' = 4$ ; б)  $y'' = 8$ ; в)  $y'' = 6$ ; г)  $y'' = 7$

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Что называется производной функции?
2. Как вычислить производную второго порядка? В чём состоит физический смысл второй производной?
3. Какая связь существует между непрерывностью функции и её производной?
4. Какие прикладные задачи решаются с помощью производной?
5. Какая функция является сложной?
6. Каким образом можно найти производную сложной функции?
7. Как найти частное значение производной?

**Самостоятельная работа №3 Функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных; полный дифференциал; экстремум функции нескольких переменных**

*Цель работы:*

Изучить способ нахождения частных производных, полный дифференциал. экстремум функции нескольких переменных

*Формируемые общие и профессиональные компетенции: ОК 04, ОК 05, ОК 08, ОК 09, ПК 1.4*

*Литература:* [1 с.112-115], интернет.

*Порядок выполнения работы:*

1. Написать конспект по теме «функция двух переменных. Область определения и множество значений».
2. Найти область определения и множество значений для следующих функций:
 

а)  $z = 1 - x - y$

б)  $z = \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9}$

в)  $z = \sqrt{1 - x^2 - y^2}$
3. Найти частные производные от функции:

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.11/34

а)  $u = x^2 + 5y$

б)  $u = 4 \sin(x + y)$

в)  $u = 8e^{xy}$

г)  $u = \frac{x+y^2}{z}$

д)  $z = x \cdot \ln y + \frac{y}{x}$ .

е)  $z = \ln(x^2 + 2y^3)$ .

ж)  $z = (1 + x^2)^y$ .

4. Найти полный дифференциал функции:

а)  $u = \ln \frac{x}{y}$

б)  $u = \sqrt{x^2 + y}$

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Сформулировать определение функции двух переменных.
2. Как называется множество пар значений  $x$  и  $y$ , которые могут принимать переменные  $x$  и  $y$
3. Какая область называется открытой, замкнутой?
4. Дать определение частных производных.

### **Тема 1.3 Приложение производной Самостоятельная работа №4 Выполнение домашнего задания по теме 1.3**

*Цель работы:*

Научиться строить график функций, используя производную, указывать основные свойства функции

*Формируемые общие и профессиональные компетенции: ОК 01, ОК 03, ОК 08, ОК 09, ПК 1.4.*

*Литература:* конспект, [1, с. 124-137].

*Порядок выполнения работы:*

1. Повторить алгоритм исследования функции с помощью производной и построения её графика.

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.12/34

2. Внимательно изучить план исследования функции.

3. Исследовать функцию и построить её график:

а)  $f(x) = x^4 - 10x^2 + 10$ .

б)  $f(x) = 3x + 1/(3x)$

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Каким образом можно проверить функцию на чётность?
2. Каким образом можно проверить функцию на периодичность?
3. Как можно найти нули функции?
4. По какому алгоритму проводится исследование функции?

**Тема 1.4. Неопределённый интеграл**  
**Самостоятельная работа №5 Выполнение домашнего задания по теме 1.4**

*Цель работы:*

Научиться интегрировать функции различными способами.

*Формируемые общие и профессиональные компетенции:* ОК 01, ОК 03, ОК 08, ОК 09, ПК 1.4.

*Литература:* конспект, [1, с. 138-147].

*Порядок выполнения работы:*

1. Повторить таблицу неопределённых интегралов, алгоритмы интегрирования способом подстановки и по частям.

2. Внимательно изучить примеры интегрирования простейших функций в конспекте

3. Найти неопределённые интегралы методом непосредственного интегрирования

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

4. Найти неопределённые интегралы методом подстановки

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
 Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.13/34

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

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

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

5. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:

9.  $\int (x - 2) \sin x dx$  .

*Вопросы для самоконтроля:*

1. В чём заключается геометрический смысл первообразных данной функции?
2. Как проверить, правильно ли найдена первообразная данной функции?
3. В чём заключается метод непосредственного интегрирования?
4. В чём заключается метод подстановки?
5. В чём заключается метод интегрирования по частям?

### Тема 1.5 Определённый интеграл

#### Самостоятельная работа №6 Выполнение домашнего задания по теме 1.5

*Цель работы:*

Научиться интегрировать функции различными способами.

*Формируемые общие и профессиональные компетенции:* ОК 04, ОК 06, ОК 08, ОК 09, ПК 1.4.

*Литература:* конспект, [1, с. 148-151].

*Порядок выполнения работы:*

1. Повторить таблицу неопределённых интегралов, алгоритм нахождения определённого интеграла
2. Внимательно изучить примеры интегрирования простейших функций различными способами.
3. Вычислить определённый интеграл:

а)  $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$  .

б)  $\int_1^8 \frac{x-1}{\sqrt[3]{x}} dx$

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.14/34

$$\text{В)} \int_0^{n/2} \frac{\sin x dx}{(1 + 2 \cos x)^4}$$

$$\text{Г)} \int_0^1 (5 - 2x^3)x^2 dx$$

$$\text{Д)} \int_{-1}^1 (x^2 - 2) dx$$

$$\text{е)} \int_2^3 (2x - 1)^3 dx$$

4. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 4$ ,  $y = 0$ ,  $x = -2$ ,  $x = 2$ .

5. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$ .

6. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 3t^2 + 2t + 1$  (м/с). Найти путь  $S$ , пройденный точкой за 10 с от начала движения.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Что называется определённым интегралом?
2. В чём заключается разница между неопределённым и определённым интегралом?
3. Можно ли применить формулу Ньютона-Лейбница к интегралу  $\int_0^5 \frac{dx}{(x-4)^4}$ ?
4. В чём заключается метод непосредственного интегрирования?
5. В чём заключается метод подстановки?
6. В чём заключается метод интегрирования по частям?

### **Тема 1.6 Приложение интегралов** **Самостоятельная работа №7** Выполнение домашнего задания по теме 1.6

*Цель работы:*

Научиться вычислять площади плоских фигур и объёмы тел вращения.

*Формируемые общие и профессиональные компетенции:* ОК 01-ОК 09, ПК

1.4.

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.15/34

*Литература:* конспект, [1, с. 152-154].

*Порядок выполнения работы:*

1. Повторить геометрический смысл определённого интеграла, способы вычисления площадей плоских фигур и объёмов тел вращения, алгоритмы интегрирования.

2. Внимательно изучить примеры вычисления площадей плоских фигур и объёмов тел вращения по конспекту.

3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 4$ ,  $y = 0$ ,  $x = -2$ ,  $x = 2$ .

4. Найти объём тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:

$$y = \sqrt{x}, y = 0, x = 1, x = 4.$$

5. Выполнить задания для самостоятельного решения с.159, №242-247

*Вопросы для самоконтроля:*

1. В чём заключается геометрический смысл определённого интеграла?
2. Какая фигура называется криволинейной трапецией?
3. По какой формуле можно найти объём тела вращения?

**Самостоятельная работа №8 «Приложение интеграла к решению прикладных задач. Площадь поверхности вращения. Центр тяжести кривой и криволинейной трапеции. Работа переменной силы»**

*Цель работы:*

Изучить приложение определённого интеграла к решению математических и физических задач.

*Формируемые общие и профессиональные компетенции:* ОК 01- ОК 08, ПК 1.4,

*Литература:* [1, с.154--160], интернет.

*Порядок выполнения работы:*

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.16/34

1. Вычислить работу, совершаемую при сжатии пружины на 0,04м, если для сжатия ее на 0,1 нужна сила в 10Н.
2. Найти центр масс однородной дуги полуокружности  $x^2 + y^2 = 25$
3. Вычислить длину дуги кривой  $x^2 = y^3$ , осеченной прямой  $3x - 4 = 0$
4. Найти объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{x^2}{2}$ ;
5.  $x = 0$ ;  $y = 2\sqrt{2}$  вокруг оси ОУ.
6. Найти суточное потребление электроэнергии в кВт ч, если мощность Р потребляемой городом электроэнергии выражается формулой:
7.  $P = \begin{cases} 15000 \text{ (кВт)} & t < 6 \\ 15000 + 12000 \times \sin \frac{\pi}{18} (t - 6) & t \geq 6 \end{cases}$ , где t - текущее время суток (ч).
8. Подготовить презентацию, посвященную решению одной из прикладных задач.
9. Ответить на вопросы теста
  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. Множество первообразных для данной функции f(x) называется...
    - а) функцией
    - б) неопределенным интегралом
    - в) постоянным множителем
    - г) частной производной
  3. Операция нахождения неопределенного интеграла называется...
    - а) дифференцированием функции
    - б) преобразованием функции
    - в) интегрированием функции
    - г) нет верного ответа



МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.17/34

4. Непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям это...

- а) методы нахождения производной
- б) методы интегрирования
- в) методы решения задачи Коши
- г) все ответы верны

5. Производная от неопределенного интеграла равна...

- а) подынтегральной функции
- б) постоянной интегрирования
- в) переменной интегрирования
- г) любой функции

6. 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

7. Определенный интеграл вычисляют по формуле...

а)  $\int_A^B f(x)dx = F(a) - F(b)$

б)  $\int_A^B f(x)dx = F(b) - F(a)$

в)  $\int_A^B f(x)dx = F(a) + F(b)$

г)  $\int_A^B f(x)dx = F(a)$

8. Определенный интеграл с одинаковыми пределами равен...

- а) единице
- б) бесконечности
- в) нулю
- г) указанному пределу

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.18/34

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

- а) остается прежним
- б) меняет знак
- в) увеличивается в два раза
- г) равен нулю

10. Определенный интеграл используется при вычислении...

- а) площадей плоских фигур
- б) объемов тел вращения
- в) пройденного пути
- г) всех перечисленных элементов

11. Формула Ньютона-Лейбница

а)  $\int_a^b f(t) dt = F(b) - F(a)$

б)  $\int_a^b f(t) dt = F(a) - F(b)$

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

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

12. 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)  $S = dt \int_{t_1}^{t_2} f(t)$

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.19/34

13. 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)  $V = \pi \int_b^a x^2 dx$

14. 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

а)  $S = \int_a^b f(x) dx$

б)  $S = \int_b^a f(x) dx$

в)  $S = \int f(x) dx$

г)  $S = f(x) \int_a^b dx$

15. 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)  $F(x) = 2 - \cos x$

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.20/34

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

а) 36; б) 17; в) 16; г) 15

17. 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)  $\int_0^2 (4-x^2)dx$

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

а)  $\int \frac{dx}{\sqrt{t}}$ ; б)  $\frac{1}{3} \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$ ; в)  $3 \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$ ; г)  $\int \frac{dt}{\sqrt{t}}$

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

а) 19; б) 18; в) 35; г) 27

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

а)  $x^5$ ; б)  $5x^5 + C$ ; в)  $x^5 + C$ ; г)  $5x^3 + C$

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какой формулой вычисляется площадь  $S$  поверхности вращения?
2. Что называется длиной дуги?
3. Дать определение центра масс однородной дуги.
4. В каких разделах физики применяется определенный интеграл?

### **Тема 1.7 Дифференциальные уравнения.**

#### **Самостоятельная работа №9 Выполнение домашнего задания по теме 1.7**

*Цель работы:*

Изучить способы решения дифференциальных уравнений задач

*Формируемые общие и профессиональные компетенции:* ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.4.

*Литература:* [1, с. 160-174], интернет.

*Порядок выполнения работы:*

1. Повторить определение дифференциального уравнения 1-ого порядка, понятие его общего и частного решения, способы решения дифференциальных

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.21/34

уравнений с разделяющимися переменными и линейных однородных уравнений 1-го порядка.

2. Повторить определение дифференциального уравнения 2-ого порядка, понятие его общего и частного решения, способы решения дифференциальных уравнений 2-го порядка.

3. Внимательно изучить примеры решений дифференциальных уравнений по лекционному материалу.

4. Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений:

а)  $y = c_1 e^{-5x} + c_2 e^x, y'' + 4y' - 5y = 0.$

б)  $y = c_1 e^x + c_2 x e^x, y'' + 2y' - y = 0.$

5. Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка

а)  $y' - 3y + 5 = 0$

б)  $y'' - 7y' + 10y = 0$

в)  $y'' + 4y' + 4y = 0$

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какое уравнение называют дифференциальным?
2. Что называют общим решением дифференциального уравнения?
3. Что называют частным решением дифференциального уравнения?
4. Как определить порядок дифференциального уравнения?
5. Какие уравнения называются линейными однородными дифференциальными уравнениями второго порядка с постоянными коэффициентами?
6. Можно ли проверить правильность решения дифференциального уравнения? Как это сделать?

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.22/34

### **Самостоятельная работа №10 «Решения дифференциальных уравнений различными способами»**

*Цель работы:*

Проработать лекционный материал и закрепить полученные знания по теме дифференциальные уравнения. Уметь самостоятельно решать изученные типы уравнений.

*Формируемые общие и профессиональные компетенции: ОК 01- ОК 09, ПК 1.4*

*Литература:* конспект, [1, с. 160-174].

*Порядок выполнения работы:*

1. Решить задания для самостоятельного решения на с.170. задания 259-267

2. Решить задания для самостоятельного решения на с.174. задания 280-290

3. Ответить на вопросы теста

1. Уравнение, связывающее переменную, искомую функцию, ее производную (или дифференциал аргумента и дифференциал функции) называется

а) Дифференциальным

б) Интегральным

в) Логарифмическим

г) Показательным

2. Общим решением дифференциального уравнения первого порядка называется функция:

а)  $y = \varphi(x, C)$

б)  $y = \varphi(x)$

в)  $y = \tilde{N} \varphi(x)$

г)  $y = C^2 \varphi(x)$

3. Частным решением уравнения  $F(x, y, y') = 0$  называется решение:

а)  $y = \varphi(x, C_0)$

б)  $y = \varphi(x)$

в)  $y = C_0 \varphi(x)$

г)  $y = C_0 \varphi(x^2)$

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.23/34

4. Если дифференциальное уравнение содержит производную или дифференциал не выше второго порядка, то оно называется:

- а) Дифференциальным уравнением второго порядка
- б) Дифференциальным уравнением первого порядка
- в) Дифференциальным уравнением третьего порядка
- г) Нет верного ответа

5. Общим решением дифференциального уравнения второго порядка называется функция:

- а)  $y = \varphi(x, C_1, C_2)$  от  $x$
- б)  $y = \varphi(x, C_1)$  от  $x$
- в)  $y = \varphi(x, C_2)$  от  $x$
- г)  $y = \varphi^2(x, C_1)$  от  $x$

6. Характеристическое уравнение дифференциального  $y'' - 5y' + 6y = 0$  имеет вид

- а)  $-5k+6=0$
- б)  $k^2-5k+6=0$
- в)  $k+6=0$
- г)  $k^2-5k=0$

7. Метод решения данного уравнения  $g(y)dy+f(x)dx=0...$

- а) метод разделения переменных
- б) метод с постоянными коэффициентами;
- в) метод параметров;
- г) метод составления характеристического уравнения

8. Дифференциальное уравнение  $\cos y dx - x^2 dy = 0$  в результате разделения переменных сводится к уравнению

- а)  $\cos y dx - x^2 dy$
- б)  $\frac{dx}{x^2} = \frac{dy}{\cos^2 y}$
- в)  $\frac{dx}{x} = \frac{dy}{\cos^2 y}$
- г)  $\frac{\cos y dx}{x^2} = dy$

9. Общим решением дифференциального уравнения называется ...

- а) интеграл, содержащий произвольную постоянную  $C$
- б) интеграл, содержащий конкретное значение  $C$
- в) значение определенного интеграла
- г) интегральная линия дифференциального уравнения

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.24/34

10. Степенью дифференциального уравнения называется

а) показатель степени производной искомой функции, с которым эта производная входит в данное уравнение;

б) наибольшая степень выражения;

в) сумма показателей производных;

г) сумма показателей выражения

11. Частным решением дифференциального уравнения называется ...

а) интеграл, содержащий конкретное значение  $C$

б) интеграл, содержащий произвольную постоянную  $C$

в) значение определенного интеграла

г) интегральная линия дифференциального уравнения

12. Для нахождения частного решения дифференциального уравнения, необходимо

а) знание начальных условий;

б) знание пределов интегрирования

в) знание методов решения дифференциальных уравнений

г) знание методов интегрирования

13. Дифференциальное уравнение вида  $Y'+P(x)=Q(X)$  называется ...

а) линейным

б) квадратным

в) параметрическим

г) уравнением с одной переменной

14. Уравнение вида  $Y''+PY'+QY=F(x)$  называется ...

а) линейным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами

б) параметрическим уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами

в) однородным уравнением второго порядка

г) биквадратным уравнением

15. Общий вид решения уравнения  $Y''+PY'+QY=0$  при условии  $k_1, k_2$  – действительные корни характеристического уравнения...

а)  $y=C_1e^{k_1x} + C_2e^{k_2x}$

б)  $y=C_1e^{k_1x}$

в)  $y=C_2e^{k_2x}$



МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.25/34

г)  $y=C_1+C_2$

16. Дифференциальное уравнение  $\frac{dy}{y-3} = 2 dx$  в результате разделения

переменных сводиться к уравнению

а)  $y dx = x^2 dy$

б)  $\frac{dx}{x^2} = \frac{dy}{y}$

в)  $\frac{dy}{y-3} = 2 dx$

г)  $\frac{dy}{dx} = 2$

17. Характеристическое уравнение дифференциального  $y'' - 6y' + 13y = 0$

имеет вид

а)  $k^2-6k+13=0$

б)  $k^2-6k=0$

в)  $k^2+13=0$

г)  $6k+13=0$

18. Уравнение вида  $y'' - py' + qy = 0$  является ...

а) неоднородным

б) однородным

в) параметрическим

г) уравнением с одной переменной

19. Дифференциальные уравнения второго порядка решаются методом

а) однократного интегрирования

б) двукратным интегрированием

в) однократным дифференцированием

г) двукратным дифференцированием

20. Характеристическое уравнение дифференциального  $y'' - y' + \frac{1}{4}y = 0$  имеет

вид

а)  $-k + \frac{1}{4} = 0$

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.26/34

б)  $k^2 + \frac{1}{4} = 0$

в)  $k^2 - k + \frac{1}{4} = 0$

г)  $k^2 - k = 0$

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Где применяют дифференциальные уравнения?
2. Какие уравнения называются неполными дифференциальными уравнениями второго порядка?
3. Какие уравнения называются линейными дифференциальными уравнениями первого порядка?
4. Можно ли проверить правильность решения дифференциального уравнения? Как это сделать?

### Тема 1.8 Ряды

#### Самостоятельная работа №11 Выполнение домашнего задания по теме 1.8

*Цель работы:*

Научиться определять сходимость ряда и раскладывать функции в степенные ряды.

*Формируемые общие и профессиональные компетенции: ОК 01- ОК 09, ПК 1.4*

*Литература:* конспект, [1, с. 199 -229].

*Порядок выполнения работы:*

1. Повторить понятие числового, степенного и функционального ряда, признаки сходимости, способы определения интервала сходимости.
2. Внимательно изучить примеры решений по лекционному материалу
- 3 Пользуясь необходимым признаком сходимости, показать, что ряд

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

расходится.

- 4.С помощью признака Даламбера решить вопрос о сходимости ряда

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.27/34

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

5. Пользуясь признаком Лейбница, исследовать на сходимость знакочередующийся ряд

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

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

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

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какие ряды называются сходящимися?
2. Какие ряды называются расходящимися?
3. В чём состоит признак Даламбера?
4. Всякую ли функцию можно разложить в ряд Маклорена?

## **РАЗДЕЛ 2 ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ**

### **Тема 2.2 Вероятность и элементы математической статистики Самостоятельная работа №12 Выполнение домашнего задания по разделу 2**

*Цель работы:*

Научиться находить статистические характеристики предложенных данных.

Уметь находить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины

*Формируемые общие и профессиональные компетенции: ОК 01 - ОК 08, ПК 1.4.*

*Литература:* [1, с.287-335], интернет.

*Порядок выполнения работы:*

Решить задачи:

1. Из корзины, в которой находятся 4 белых и 7 черных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется черным.
2. Определить вероятность появления «герба» при бросании монеты.

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.28/34

3. В корзине 20 шаров: 5 синих, 4 красных, остальные черные. Выбирают наудачу один шар. Определить, с какой вероятностью он будет цветным.

4. 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.

5. Бросают две монеты. Определить, с какой вероятностью появится «герб» на обеих монетах.

6. Из корзины, в которой находятся 7 белых и 3 черных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется белым.

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
-----	---	----	----	----

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.29/34

	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
--	---------------	---------------	---------------	---------------

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

Ответить на вопросы теста

1. Упорядоченное множество, отличающееся только порядком элементов, называется

- а) перестановкой
- б) размещением
- в) сочетанием
- г) разностью

2. Упорядоченное подмножество из  $n$  элементов по  $m$  элементов, отличающиеся друг от друга либо самими элементами либо порядком их расположения, называется ...

- а) сочетанием
- б) размещением
- в) перестановкой
- г) разностью

3. Из  $n$  элементов по  $m$  называется любое подмножество из  $m$  элементов, которые отличаются друг от друга по крайней мере одним элементом.

- а) перестановкой
- б) размещением
- в) сочетанием
- г) разностью

4. Событие, которое обязательно произойдет, называется ...

- а) невозможным
- б) достоверным
- в) случайным
- г) достоверным и случайным

5. Событие называется ..., если оно не может произойти в результате данного

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.30/34

ИСПЫТАНИЯ.

- а) случайным
- б) невозможным
- в) достоверным
- г) достоверным и случайным

6. Событие  $A$  и  $\bar{A}$  называется, если непоявление одного из них в результате данного испытания влечет появление другого.

- а) совместимым
- б) несовместимым
- в) противоположным
- г) несовместным и противоположным

7. Число перестановок определяется формулой

а)  $P_n = n!$

б)  $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)! m!}$

в)  $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)! m!} + n!$

г)  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$

8. Число сочетаний определяется формулой

а)  $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$

б)  $C_m^n = \frac{n!}{(n-m)!}$

в)  $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)! m!}$

г)  $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)! + n!}$

9. Вероятность достоверного события

- а) больше 1
- б) равна 1
- в) равна 0
- г) меньше 1

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.31/34

10.Вероятность невозможного события равна

- а) больше 1
- б) равна 1
- в) равна 0
- г) меньше 1

11.Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называется

- а) классической вероятностью
- б) относительной частотой
- в) физической частотой
- г) геометрической вероятностью

12.Отношение меры области, благоприятствующей появлению события, к мере всей области называется

- а) геометрической вероятностью
- б) классической вероятностью
- в) относительной частотой
- г) физической частотой

13.Вероятность появления события А определяется неравенством

- а)  $0 < P(A) < 1$
- б)  $0 \leq P(A) \leq 1$
- в)  $0 < P(A) \leq 1$
- г) нет верного ответа

14.Сумма вероятностей противоположных событий равна

- а) 1
- б) 0
- в) -1
- г) 2

15.Вероятность  $P_A(B)$  называется

- а) классической вероятностью
- б) геометрической вероятностью
- в) условной вероятностью
- г) относительной частотой

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.32/34

16. Формула  $P(A) = P(H_1)P_{H_1}(A) + P(H_2)P_{H_2}(A) + \dots + P(H_n)P_{H_n}(A)$  называется

- а) формулой полной вероятности
- б) формулой Байеса
- в) формулой Бернулли
- г) формулой Ньютона

17. Вычислить  $P_4$

- а) 4
- б) 16
- в) 24
- г) 32

18. Вычислить  $A_6^4$

- а) 8
- б) 12
- в) 6
- г) 16

19. Случайной величиной называется переменная величина, которая в зависимости от исходов испытания принимает то или иное значение:

- а) Не зависящее от случая
- б) Зависящее от случая
- в) Зависящее от переменной
- г) Не зависящее от переменной

20. Случайная величина, принимающая различные значения, которые можно записать в виде конечной или бесконечной последовательности, называется:

- а) Случайной величиной
- б) Дискретной случайной величиной
- в) Постоянной величиной
- г) Переменной величиной

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Сформулируйте основное свойство сочетаний.
2. Сформулируйте правила суммы и произведения.



МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.33/34

3. Вычислить:  $P_6$ ,  $A_{12}^4$ ,  $C_{18}^{15}$ .

4. Приведите пример ряда чисел, среднее арифметическое которых равно нулю. Могут ли быть в таком ряду не нулевые числа? Может ли мода такого ряда быть отличной от нуля?

5. Приведите пример ряда чисел, размах которого равен нулю. Как связаны в таком ряду мода и среднее арифметическое?

6. Приведите пример ряда чисел, мода которого равна нулю, а среднее арифметическое не равно.

7. Может ли среднее арифметическое ряда чисел совпадать с его наибольшим числом? Каким при этом будет размах ряда?

МО-11 02 03-ЕН.01.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИКА	С.34/34

### **Используемые источники литературы:**

#### **Основные:**

1. Богомолов Н.В., Салойленко П.И. Математика: учебник для СПО /-М.: Юрайт, 2019. – 401с
2. Пехлецкий И.Д. Математика 2018 ОИЦ Академия;
3. Башмаков М.И. Математика 2018 ОИЦ Академия;

#### **Дополнительные:**

4. Григорьев В.П., Сабурова Т.Н. Математика 2014 ОИЦ Академия;
5. Математика для средних специальных учебных заведений Е.В. Филимонова Ростов – на – Дону «Феникс», 2005 год

#### **Интернет-источники**

6. [www://проф-обр.рф/dir/14-1-0-309](http://www://проф-обр.рф/dir/14-1-0-309);
7. <http://сайты-педагогов.рф/index.php/matematika.html>.