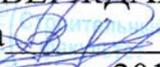


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Д.В. Панфилов  
«30» марта 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Математика»

**Направление подготовки 21.03.03 ГЕОДЕЗИЯ И ДИСТАНЦИОННОЕ  
ЗОНДИРОВАНИЕ**

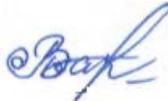
**Профиль ГЕОДЕЗИЯ**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Нормативный период обучения 4года/4 года 11 месяцев**

**Форма обучения очная / заочная**

**Год начала подготовки 2018**

Автор программы  / Л.В. Акчурина /

Заведующий кафедрой  
Прикладной математики  
и механики  / В.И. Рязсктх /

Руководитель ОПОП  / В.Н.Баринов /

Воронеж 2018

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Цели дисциплины:** развитие логического и алгоритмического мышления, выработка умения самостоятельно расширять и углублять математические знания; освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи; формирование у студента начального уровня математической культуры, достаточного для продолжения образования, научной работы или практической деятельности, методологических основ для формирования целостного научного мировоззрения, отвечающего современному уровню развития человеческой цивилизации.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины:**

- Выработка ясного понимания необходимости математического образования в подготовке бакалавра и представления о роли и месте математики в современной системе знаний и мировой культуре;
- Ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью;
- Формирование конкретных практических приемов и навыков постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении дисциплин;
- Овладение основными математическими методами, необходимыми для анализа процессов и явлений при поиске оптимальных решений, обработки и анализа результатов экспериментов.
- Изучение основных математических методов применительно к решению научно-технических задач.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

Студент, приступая к изучению дисциплины должен обладать знаниями, умениями и навыками в области основных элементарных функций, их свойств и графиков, уметь выполнять алгебраические и тригонометрические преобразования, решать алгебраические и тригонометрические уравнения и неравенства, знать свойства плоских геометрических фигур (треугольник, четырехугольники, круг), пространственных фигур (призма, пирамида, цилиндр, конус, шар), уметь вычислять площади плоских фигур, объемы и площади поверхностей пространственных фигур.

Дисциплина Математика является предшествующей для таких дисциплин как: Информатика, Физика, Теоретическая механика, Теория математической обработки геодезических измерений, Общая электротехника и электроника и др.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию

ОПК-4 - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ОК-7	знать основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики;
	уметь применять математические методы и модели в своей профессиональной деятельности;
	владеть методами аналитического описания физических явлений и процессов.
ОПК-4	знать основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики;
	уметь применять математические методы и модели в своей профессиональной деятельности;
	владеть методами аналитического описания физических явлений и процессов.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 11 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	236	72	64	72	28
В том числе:					
Лекции	118	36	32	36	14
Практические занятия (ПЗ)	118	36	32	36	14
<b>Самостоятельная работа</b>	52	9	17	9	17
Часы на контроль	108	27	27	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+	+	+	+
Общая трудоемкость:					
академические часы	396	108	108	108	72
зач.ед.	11	3	3	3	2

### заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	50	14	14	12	10
В том числе:					
Лекции	22	6	6	6	4
Практические занятия (ПЗ)	28	8	8	6	6
<b>Самостоятельная работа</b>	310	85	85	87	53
<b>Контрольная работа</b>	+		+		+
Часы на контроль	36	9	9	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+	+	+	+
Общая трудоемкость:					
академические часы	396	108	108	108	72
зач.ед.	11	3	3	3	2

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Векторная и линейная алгебра	Арифметические операции с матрицами. Вычисление определителей, их свойства. Решение СЛАУ методом Гаусса и Крамера. Линейные операции над векторами. Вычисление длин отрезков, площадей треугольников, объемов пирамид и призм.	8	8	2	18
2	Аналитическая геометрия	Уравнения прямой на плоскости, их взаимное расположение. Канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы и окружности. Преобразования координат. Уравнения плоскости и прямой в пространстве, их взаимное расположение. Уравнения поверхностей второго порядка.	10	10	2	22
3	Введение в математический анализ	Вычисление пределов разных типов. Непрерывность функции Правило Лопиталя.	8	8	2	18
4	Дифференциальное исчисление функций	Вычисление производных различных видов функций. Исследование функций	10	10	3	23

	одной переменных	по производным, построение графиков.				
5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОДЗ. Вычисление частных производных, полного дифференциала, использование его в приближенных вычислениях. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Отыскание точек экстремума.	14	14	8	36
6	Интегральное исчисление функций одной переменной	Вычисление интегралов непосредственным интегрированием, заменой переменной, интегрированием по частям. Интегрирование рациональных, тригонометрических и иррациональных функций. Определенный интеграл, его вычисление и геометрические приложения. Исследование на сходимость несобственных интегралов	18	18	9	45
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Отыскание общих и частных решений дифференциальных уравнений первого и второго порядков. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Решение систем линейных дифференциальных уравнений.	16	16	4	36
8	Теория вероятностей и основы математической статистики	Вычисление вероятностей случайных событий. Схема Бернулли. Описание законов распределений дискретных и непрерывных случайных величин, их числовые характеристики. Основные законы распределения. Точечные характеристики выборки, интервальные оценки генеральных параметров. Регрессионный анализ. Критерий согласия Пирсона.	16	16	4	36
9	Дискретная математика	Теория графов.	4	4	6	14
10	Числовые и функциональные ряды	Исследование числовых рядов на сходимость. Функциональные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Разложение функции в ряд Фурье.	14	14	12	40
<b>Итого</b>			<b>118</b>	<b>118</b>	<b>52</b>	<b>288</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
-------	-------------------	--------------------	------	-----------	-----	------------

1	Векторная и линейная алгебра и аналитическая геометрия	Определителей, их свойства. Решение СЛАУ методом Гаусса и Крамера. Операции над векторами. Уравнения прямой на плоскости, Канонические уравнения кривых второго порядка. Уравнения плоскости и прямой в пространстве	3	4	40	47
2	Введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменных	Вычисление пределов разных типов. Вычисление производных различных видов функций. Исследование функций по производным.	3	4	45	52
3	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОДЗ. Вычисление частных производных, полного дифференциала. Отыскание точек экстремума	2	3	35	40
4	Интегральное исчисление функций одной переменной	Вычисление интегралов непосредственным интегрированием, заменой переменной, интегрированием по частям. Определенный интеграл, его вычисление и геометрические приложения.	4	5	50	59
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Отыскание общих и частных решений дифференциальных уравнений первого и второго порядков. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.	3	3	40	46
6	Теория вероятностей и основы математической статистики	Вычисление вероятностей случайных событий. Схема Бернулли. Описание законов распределений дискретных и непрерывных случайных величин, их числовые характеристики. Основные законы распределения. Точечные характеристики выборки, нахождение интервальных оценок генеральных параметров. Критерий согласия Пирсона.	4	5	50	59
7	Числовые и функциональные ряды	Исследование числовых рядов на сходимость. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Фурье.	3	4	50	57
<b>Итого</b>			<b>22</b>	<b>28</b>	<b>310</b>	<b>360</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОК-7	знать основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики;	Знание основных теоретических фактов (на основе проведения коллоквиума)	Дан полный ответ на вопрос коллоквиума. Продемонстрировано значительное или частичное понимание теоретических фактов	Не дан ответ на вопрос коллоквиума или продемонстрировано небольшое понимание теоретических фактов
	уметь применять математические методы и модели в своей профессиональной деятельности;	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе проведения контрольной работы)	Продемонстрировано умение правильно выбирать методы решения задач	Не продемонстрировано умение выбирать методы решения задач
	владеть методами аналитического описания физических явлений и процессов.	Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе проведения контрольной работы)	Решение большинства предложенных задач доведено до конца. Получены правильные ответы	Решение большинства предложенных задач не доведено до конца. Ответы на некоторые задачи ошибочны.
ОПК-4	знать основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, дискретной	Знание основных теоретических фактов (на основе проведения коллоквиума)	Дан полный ответ на вопрос коллоквиума. Продемонстрировано значительное или частичное понимание теоретических фактов	Не дан ответ на вопрос коллоквиума или продемонстрировано небольшое понимание теоретических фактов

	математики;			
	уметь применять математические методы и модели в своей профессиональной деятельности;	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе проведения контрольной работы)	Продемонстрировано умение правильно выбирать методы решения задач	Не продемонстрировано умение выбирать методы решения задач
	владеть методами аналитического описания физических явлений и процессов.	Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе проведения контрольной работы)	Решение большинства предложенных задач доведено до конца. Получены правильные ответы	Решение большинства предложенных задач не доведено до конца. Ответы на некоторые задачи ошибочны.

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2, 3, 4 семестре для очной формы обучения, 1, 2, 3, 4 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОК-7	знать основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики;	Знание основных теоретических фактов (на основе двух вопросов билета и одного дополнительного вопроса)	Полный ответ на три вопроса	Полный ответ на два вопроса	Полный ответ на один вопрос	Нет правильных ответов
	уметь применять математические методы и модели в своей профессиональной деятельности;	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух задач билета, выбранных)	Правильно выбран метод решения задач	Продемонстрирован верный выбор метода решения одной задачи и частично указан ход решения второй	Продемонстрирован верный выбор метода решения только одной задачи	Неверный выбор метода решения всех задач

	ьной деятельности;	из прикладных и стандартных практических задач)				
	владеть методами аналитического о описания физических явлений и процессов.	Использован ие данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух задач билета, выбранных из прикладных и стандартных практических задач)	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения только одной задачи	Задачи не решены
ОПК-4	знать основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики;	Знание основных теоретических фактов (на основе двух вопросов билета и одного дополнительного вопроса)	Полный ответ на три вопроса	Полный ответ на два вопроса	Полный ответ на один вопрос	Нет правильных ответов
	уметь применять математические методы и модели в своей профессиональной деятельности;	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух задач билета, выбранных из прикладных и стандартных практических задач)	Правильно выбран метод решения задач	Продемонстрирован верный выбор метода решения одной задачи и частично указан ход решения второй	Продемонстрирован верный выбор метода решения только одной задачи	Неверный выбор метода решения всех задач
	владеть методами аналитического о описания	Использование данных задачи для выбора методов ее	Задачи решены в полном объеме и	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен	Продемонстрирован верный ход решения только одной задачи	Задачи не решены

	физических явлений и процессов.	решения (на основе двух задач билета, выбранных из прикладных и стандартных практических задач)	получены верные ответы	верный ответ во всех задачах		
--	---------------------------------	---	------------------------	------------------------------	--	--

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Тема: Линейная алгебра и аналитическая геометрия

1. Определитель  $\begin{vmatrix} 4 & 7 & -3 \\ 0 & -3 & 0 \\ 2 & 5 & -1 \end{vmatrix}$  равен ...

1. -6      2. 6      3. -30      4. 30

2. Формула вычисления определителя третьего порядка  $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & k \end{vmatrix}$  содержит следующие произведения ...

1.  $adf$       3.  $cdk$   
2.  $bfg$       4.  $aek$

3. Переменная  $y$  системы уравнений  $\begin{cases} x + 2y - 4z = 0, \\ -3x + y + 5z = 4, \\ 4x + 3y - 6z = 3 \end{cases}$  определяется по формуле ...

1.  $y = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -3 & 1 & 4 \\ 4 & 3 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$       2.  $y = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 0 & -4 \\ -3 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$       3.  $y = \frac{\begin{vmatrix} 0 & 2 & -4 \\ 4 & 1 & 5 \\ 3 & 3 & -6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$       4.  $y = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 0 & -4 \\ -3 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$

4. Даны векторы  $\vec{a} = (3; -9)$ ,  $\vec{b} = (-3; 6)$ , тогда координаты вектора  $5\vec{b} - \frac{\vec{a}}{3}$  равны ...

1.  $(-16; 33)$       3.  $(16; -47)$

2.  $(-46; 31)$                       4.  $(-16; 27)$

5. Скалярное произведение векторов  $\vec{a} = (-1; t)$  и  $\vec{b} = (t; 0)$  удовлетворяет неравенству  $\vec{a} \cdot \vec{b} \leq 1$  при двух значениях параметра  $t$ , равных ...

1. 1                                      3. -2

2. 0                                      4. -3

Тема : Аналитическая геометрия

1. Сопоставьте уравнениям прямых их названия.

1.  $8x + 4y + 1 = 0$                       А) общее уравнение прямой

2.  $\frac{x+1}{-3} = \frac{y+1}{-4}$                       Б) уравнение прямой с угловым коэффициентом

3.  $y = -x + 5$                               В) каноническое уравнение прямой

2. Среди прямых  $l_1: 2x + y - 3 = 0$ ,  $l_2: 4x + 2y - 6 = 0$ ,  $l_3: 4x - 2y - 6 = 0$ ,  $l_4: -4x + 2y - 3 = 0$  параллельными являются ...

1.  $l_2$  и  $l_3$                               3.  $l_1$  и  $l_3$

2.  $l_3$  и  $l_4$                               4.  $l_1$  и  $l_2$

3. Прямая на плоскости задана уравнением  $2y - 8x + 11 = 0$ . Тогда параллельными к ней являются прямые ...

1.  $4x - y + 5 = 0$                       3.  $4x + y - 9 = 0$

2.  $3y - 12x + 7 = 0$                       4.  $3y + 12x - 13 = 0$

4. Радиус окружности, заданной уравнением  $x^2 + y^2 - 2x + 2y - 7 = 0$ , равен ...

1. 3                                      3.  $\sqrt{7}$

2. 7                                      4. 9

5. Длина мнимой оси гиперболы  $4x^2 - 25y^2 = 100$  равна ...

1. 25                                      3. 10

2. 2                                      4. 4

6. Сопоставьте уравнениям линий их названия

1.  $(x + 6)^2 + (y - 2)^2 = 64$       А) окружность

2.  $x^2 + 4y = 16$       Б) гиперболола

3.  $x^2 + 4y^2 = 4$       В) парабола

4.  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{9} = 1$       Г) эллипс

7. Установите соответствие между уравнением плоскости и точками, которые лежат в этих плоскостях

1.  $7x - y - z - 3 = 0$       А)  $(-2; 0; 0)$

2.  $x + 2y + z - 5 = 0$       Б)  $(0; 0; 0)$

3.  $y + z - 3x + 2 = 0$       В)  $(1; 2; 2)$

4.  $3y + z - 9x = 0$       Г)  $(1; 0; 1)$

Д)  $(2; 1; 1)$

9. Плоскость, проходящая через начало координат параллельно плоскости  $4x + 8y - 12z - 5 = 0$ , имеет уравнение ...

1.  $4x + 8y - 12z + 5 = 0$       3.  $x - 2y - 3z = 0$

2.  $x + 2y + 3z = 0$       4.  $x + 2y - 3z = 0$

10. Установите соответствие между уравнением плоскости и ее положением в пространстве

1.  $-3x + 2z + 8 = 0$       А) параллельна оси z

2.  $2y - 9z - 2 = 0$       Б) проходит через начало координат

3.  $3y + 4x + 4 = 0$       В) параллельна оси y

4.  $x + 4y + z = 0$       Г) проходит через ось z

Д) параллельна оси x

11. Установите соответствие между каноническими уравнениями прямых и их расположением в пространстве.

$$1. \frac{x}{4} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-2}{1}$$

А) проходит через точку  
 $M_0(8; 3; 4)$

$$2. \frac{x+4}{0} = \frac{y}{2} = \frac{z-8}{-3}$$

Б) перпендикулярна оси  $Ox$

$$3. \frac{x+1}{-3} = \frac{y}{2} = \frac{z+6}{-1}$$

В) параллельна вектору  
 $\vec{a} = (9; -6; 3)$

$$4. \frac{x-9}{5} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{2}$$

Г) перпендикулярна  
вектору  $\vec{a} = (4; 6; -4)$

Д) параллельна оси  $Ox$

Е) проходит через точку  
 $M_0(-4; -3; 3)$

12. Поверхность, определяемая уравнением  $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{25} + \frac{z^2}{36} = 1$ , является ...

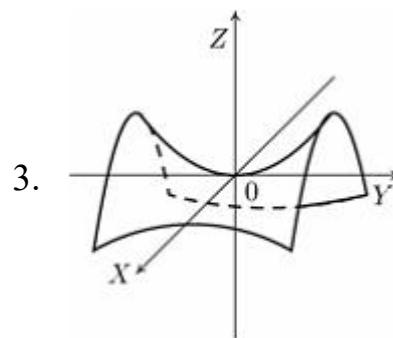
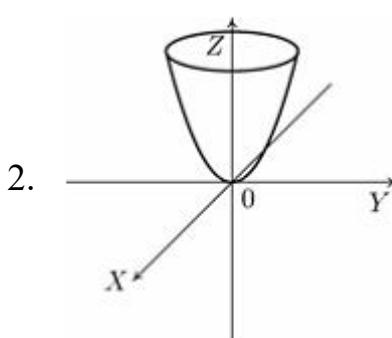
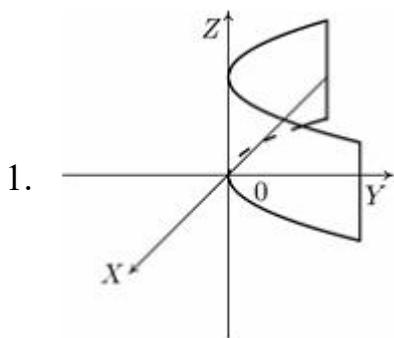
1. эллиптическим  
цилиндром

3. конусом

2. эллипсоидом

4. сферой

13. Установите соответствие между уравнением плоскости и ее положением в пространстве



А)  $x^2 = 2py$     Б)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 2z$     В)  $-\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 2z$     Г)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$     Д)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

Тема: Математический анализ

1. Укажите два предела, значения которых не больше 3.

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

3.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x - 5}{x - 1}$

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x - x^2}{x}$

4.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3}$

2. Конечный предел при  $x \rightarrow +\infty$  имеют следующие функции ...

1.  $f(x) = \frac{1 + x + x^2 + x^3}{1 - x^3}$

3.  $f(x) = \frac{1 + 2x^3}{x^2 + x + 1}$

2.  $f(x) = \frac{1 + \sqrt{x^3 + 1}}{2\sqrt{x^3}}$

4.  $f(x) = \frac{\sqrt{x^6 + 2} + 1}{x^2 + 1}$

2. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{6}{x - 2}\right)^{\frac{x}{3}}$  равно...

1.  $e^2$

2.  $e^{1/3}$

3.  $e^{1/18}$

4. 1

4. Областью определения функции  $f(x) = \arccos \frac{x}{2 - x}$  является множество...

1.  $(-\infty ; 1]$

2.  $(-\infty ; 2) \cup (2 ; \infty)$

3.  $[2 ; \infty)$

4.  $[1 ; 2)$

5. Наибольшее значение  $y$  из области значений функции  $y = -2x^2 - 4x + 4$  равно ...

1. 6

2. 4

3. 2

4. 1

6. Установите соответствие между функцией и ее производной.

1.  $y = 3^x \cdot \operatorname{arctg} 3x$

А)  $y' = e^x \left( \frac{3}{1 + 9x^2} + \operatorname{arctg} 3x \right)$

2.  $y = \operatorname{tg} 3x \cdot e^x$

Б)  $y' = 3^x \left( \ln 3 \cdot \operatorname{arctg} 3x + \frac{3}{1 + 9x^2} \right)$

3.  $y = \operatorname{arctg} 3x \cdot e^x$

В)  $y' = e^x \frac{1 + \sin 3x}{\cos^2 3x}$

Г)  $y' = e^x \frac{6 + \sin 6x}{2 \cos^2 3x}$

Д)  $y' = 3^x \left( \operatorname{arctg} 3x + \frac{1}{1 + 9x^2} \right)$

7. Вторая производная функции  $y = 5x^2 - 3^x + 8$  имеет вид ...

1.  $10 + 3^x \ln^2 3$                       3.  $18 - 3^x \ln^2 3$   
 2.  $10 - 3^x \ln^2 3$                       4.  $10x - 3^x \ln 3$

8. Установите соответствие между производными функций и количеством точек экстремума.

1.  $f'(x) = 25x^2$                       А) 0  
 2.  $f'(x) = 25 - x$                       Б) 1  
 3.  $f'(x) = 25 - x^2$                       В) 2

9. Вертикальной асимптотой графика функции  $y = \frac{3x - 5}{2x + 3}$  является прямая, определяемая уравнением ...

1.  $x = 0$                                       3.  $y = -\frac{5}{3}$   
 2.  $y = \frac{3}{2}$                                       4.  $x = -\frac{3}{2}$

10. Вертикальными асимптотами кривой  $y = \frac{x + 7}{x(x - 5)}$  являются следующие две прямые:

1.  $x = -7$                                       3.  $x = 5$   
 2.  $x = 0$                                         4.  $y = 0$

11. Наклонной асимптотой графика функции  $y(x) = \frac{4x^2 + 2x - 2}{2x + 1}$  является прямая ...

1.  $y = 2x$                                       3.  $y = x + 2$   
 2.  $y = 4x - 2$                                       4. график не имеет наклонных асимптот

2 семестр.

Тема: Интегрирование функции одной переменной

1. Частная производная  $z'_x$  функции  $z = 7 - x^4 + yx^2 - y^2$  имеет вид ...

1.  $2xy - 4x^3 - 2y$       3.  $2xy - 4x^3$   
 2.  $2xy - 4x^3 + 7$       4.  $2xy - 4x^3 - 2y + x^2$

2. Множество всех первообразных функции  $f(x) = \frac{1}{\sin^2 x} - x^2 + 1$  имеет вид ...

1.  $-\operatorname{ctgx} - \frac{x^3}{3} + x + C$       3.  $-\operatorname{ctgx} - \frac{x^3}{2} + 1 + C$   
 2.  $-\frac{2 \cos x}{\sin^3 x} - 2x$       4.  $\operatorname{ctgx} - \frac{x^3}{3} + x$

3. Установите соответствие между интегралами и методами их вычисления.

1. непосредственное интегрирование      А)  $\int x^3 \cos x dx$   
 2. метод замены переменной      Б)  $\int x^4 dx$   
 3. метод интегрирования по частям      В)  $\int (x^2 + 3)^5 x dx$

4. Интеграл  $\int \frac{2^{\operatorname{ctgx}}}{\sin^2 x} dx$  равен ...

1.  $2^{\operatorname{ctgx}} + C$       3.  $\frac{2^{\operatorname{ctgx}}}{\ln 2} + C$   
 2.  $-\frac{2^{\operatorname{ctgx}}}{\ln 2} + C$       4.  $-\operatorname{ctgx} 2^{\operatorname{ctgx}} + C$

5. Множество первообразных функции  $f(x) = \frac{3x^2}{\sqrt{2+x^3}}$  имеет вид ...

1.  $2\sqrt{2+x^3} + C$       3.  $\sqrt{2+x^3} + C$   
 2.  $\frac{1}{2\sqrt{2+x^3}} + C$       4.  $\ln(2+x^3) + C$

6. Дан интеграл  $\int \frac{\sqrt{4-x^2}}{x} dx$ . Тогда замена  $x = 2 \cos t$  приведет его к виду...

1.  $-2 \int \frac{\sin^2 t}{\cos t} dt$       3.  $2 \int \frac{\sin^2 t}{\cos t} dt$   
 2.  $-2 \int \operatorname{tg} t dt$       4.  $2 \int \sin t dt$

7. Если в неопределенном интеграле  $\int (7x - 1) \cos \frac{x}{4} dx$ , применяя метод интегрирования по частям:  $\int u dv = uv - \int v du$ , положить, что  $u(x) = 7x - 1$ , то функция  $v(x)$  будет равна ...

1.  $\frac{1}{4} \sin \frac{x}{4}$                       3.  $4 \sin \frac{x}{4}$

2.  $-4 \cos \frac{x}{4}$                       4.  $\cos \frac{x}{4}$

8. Установите соответствие между неопределенными интегралами и разложениями подынтегральных функций на элементарные дроби.

1.  $\int \frac{1}{x(x+1)^2} dx$                       А)  $\frac{A}{x^2} + \frac{B}{x} + \frac{Cx+D}{x^2+16}$

2.  $\int \frac{x-7}{x(x-2)} dx$                       Б)  $\frac{A}{x} + \frac{B}{x-2}$

3.  $\int \frac{2x+5}{(x-1)(x^2+1)} dx$                       В)  $\frac{A}{x-1} + \frac{Bx+C}{x^2+1}$

4.  $\int \frac{2x-1}{x^2(x^2+16)} dx$                       Г)  $\frac{A}{x} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{C}{x+1}$

Д)  $\frac{A}{x-1} + \frac{B}{x^2+1}$

9 Определенный интеграл  $\int_{-2}^1 (x - 8x^3) dx$  равен ...

1.  $-69$                       3.  $-29,5$

2.  $28,5$                       4.  $72$

10. Значение интеграла  $\int_0^1 \sqrt{1+x} dx$  равно ...

1.  $\frac{2(\sqrt{8}-1)}{3}$                       3.  $\frac{1}{\sqrt{8}}$

2.  $\frac{3(\sqrt{8}-1)}{2}$                       4.  $\frac{15}{2}$

11. Несобственным интегралом является интеграл ...

1.  $\int_2^3 \frac{\ln^3 x}{x} dx$

3.  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^5}$

2.  $\int_0^2 dx \int_0^1 (x^2 + y) dy$

4.  $\int x^2 \operatorname{arccot} x dx$

12. Несобственный интеграл  $\int_{-5}^{+\infty} (x+6)^{-8} dx$  равен ...

1.  $\frac{1}{7}$

3.  $\frac{1}{5}$

2.  $\frac{1}{8}$

4.  $\frac{1}{6}$

13. Несобственный интеграл  $\int_3^{+\infty} \frac{dx}{(x-2)^2}$  равен ...

1. -1

3. 2

2.  $-\frac{1}{2}$

4. 1

14. Сходящимися являются несобственные интегралы ...

1.  $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{5}} dx$

3.  $\int_1^{+\infty} x^{-5} dx$

2.  $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{3}{5}} dx$

4.  $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{5}{2}} dx$

15. Ненулевая функция  $y = f(x)$  является нечетной на отрезке  $[-8; 8]$ . Тогда

$$\int_{-8}^8 f(x) dx$$
 равен ...

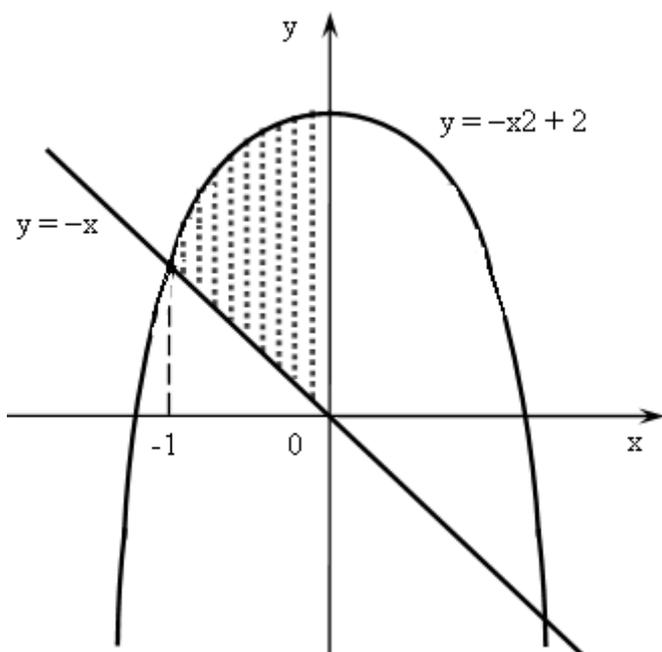
1. 0

3.  $2 \int_0^8 f(x) dx$

2.  $16 \int_0^1 f(x) dx$

4.  $\frac{1}{16} \int_0^1 f(x) dx$

16. Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом ...



$$1. \int_{-\sqrt{2}}^0 ((-x) - (-x^2 + 2)) dx$$

$$2. \int_{-\sqrt{2}}^0 ((-x^2 + 2) - (-x)) dx$$

$$3. \int_{-1}^0 ((-x) - (-x^2 + 2)) dx$$

$$4. \int_{-1}^0 ((-x^2 + 2) - (-x)) dx$$

3-й семестр

Тема : Дифференциальные уравнения

1. Разделение переменных в дифференциальном уравнении

$(e^y - 1)\cos x dx - e^y \sin x dy = 0$  приведет его к виду ...

$$1. \frac{(e^y - 1)\cos x dx}{e^y} = dy \quad 3. -\cos x dx = \frac{e^y dy}{e^y - 1}$$

$$2. \cos x dx = \frac{e^y dy}{e^y - 1} \quad 4. \cos x dx = \frac{e^y dy}{e^y - 1}$$

2. Установите соответствие между записью дифференциальных уравнений первого порядка и их названиями.

$$1. (x^2 + x + 2)dx + \frac{dy}{y} = 0$$

А) линейное дифференциальное уравнение

$$2. y' = -\frac{x^3 + 2xy^2}{xy^2}$$

Б) однородное дифференциальное уравнение

$$3. y' + y \cos x = \frac{1}{\sin^2 x}$$

В) дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными

3. Решением уравнения первого порядка  $x' = 2x^2 t$  является функция ...

$$1. \quad x(t) = -\frac{1}{t^2 + 3} \qquad 3. \quad x(t) = \frac{1}{t^2}$$

$$2. \quad x(t) = \sqrt[3]{3t^2 + 1} \qquad 4. \quad x(t) = e^{t^2}$$

4. Интегральная кривая дифференциального уравнения первого порядка  $y' - e^x - 1 = 0$ , удовлетворяющая условию  $y(0) = 1$ , имеет вид ...

$$1. \quad y = e^x + x + 2 \qquad 3. \quad y = \ln |x| - 1$$

$$2. \quad y = e^x + x \qquad 4. \quad y = e^x + x - 1$$

5. Из данных дифференциальных уравнений линейными неоднородными уравнениями 1-го порядка являются ...

$$1. \quad \frac{dy}{dx} + x^3 y = y^3 \cos x \qquad 3. \quad \frac{dy}{dx} - y = \frac{x}{y^2 + 1}$$

$$2. \quad \frac{dy}{dx} + 4y + \sin 3x = 0 \qquad 4. \quad x \frac{dy}{dx} + 2y = e^x$$

6. Однородными дифференциальными уравнениями являются следующие два уравнения ...

$$1. \quad x \ln \frac{x}{y} dy + y dx = 0 \qquad 3. \quad xy^2 dx + x(x^2 + y^2) dy = 0$$

$$2. \quad \sqrt{y} dx + (1 + x^2) dy = 0 \qquad 4. \quad y' + y = x^2$$

7. Дано дифференциальное уравнение  $y' + \frac{y}{x} = \frac{\ln x + 1}{x}$ . Тогда его решением является функция ...

$$1. \quad y = \ln x \qquad 3. \quad y = \frac{1}{x}$$

$$2. \quad y = e^x - 1 \qquad 4. \quad y = x^2 + 1$$

8. Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями второго порядка являются ...

$$1. \quad xy \frac{\partial z}{\partial x} + 5y^2 \frac{\partial z}{\partial y} = 0 \qquad 3. \quad xy \frac{d^2 y}{dx^2} + y \frac{dy}{dx} + 3y = 7x$$

$$2. \quad y \frac{d^2 y}{dx^2} + 4y \frac{dy}{dx} + 12x = 0 \qquad 4. \quad x^2 y' + 2y - 15x + 3 = 0$$

9. Общее решение дифференциального уравнения  $y''' = \sin 2x$  имеет вид ...

1.  $y = \frac{1}{8} \cos 2x + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3$

3.  $y = \cos 2x + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3$

2.  $y = -\frac{1}{8} \cos 2x + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3$

4.  $y = \frac{1}{8} \cos 2x + C$

10. Установите соответствие между дифференциальным уравнением и общим видом его частного решения ...

1.  $y'' + 5y' + 4y = 5 + 4x + 3x^2$

А)  $y(x)_{\text{частное}} = C_0 + C_1 x + C_2 x^2$

2.  $y'' + 5y' = 5 + 4x + 3x^2$

Б)  $y(x)_{\text{частное}} = (C_0 + C_1 x + C_2 x^2)x^2$

3.  $y'' - 2 = 3 + 4x + 3x^2$

В)  $y(x)_{\text{частное}} = C_0 x + C_1 x^2$

Г)  $y(x)_{\text{частное}} = (C_0 + C_1 x + C_2 x^2)x$

Д)  $y(x)_{\text{частное}} = (C_0 x + C_1 x^2)x$

11. Определить частное решение дифференциального уравнения  $y'' + 4y' + 4y = e^{2x}$ , учитывая форму правой части ...

1.  $y = Ae^{2x} + Be^{-2x}$

3.  $y = Ax^2 e^{2x}$

2.  $y = Ae^{2x}$

4.  $y = e^{2x}(A + Bx)$

12. Если функция  $f(x)$  имеет вид:

1.  $f(x) = x + 1$

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

3.  $f(x) = e^x$

то частное решение  $\bar{y}$  неоднородного дифференциального уравнения  $y'' - 2y' = f(x)$  следует искать в виде ...

А)  $\bar{y} = x(Ax + B)$

Б)  $\bar{y} = Ae^x$

В)  $\bar{y} = x(Ax^2 + Bx + C)$

Г)  $\bar{y} = Ae^{2x}$

Тема : Теория вероятностей.

1. В слове «WORD» меняют местами буквы. Тогда количество всех возможных различных «слов» равно...

1. 8    2. 16    3. 4    4. 24

2. Из ящика, где находится 15 деталей, пронумерованных от 1 до 15, требуется вынуть 3 детали. Тогда количество всевозможных комбинаций номеров вынутых деталей равно...

1.  $\frac{15!}{12!}$     2.  $\frac{15!}{3!12!}$     3.  $3!$     4.  $15!$

3. Количество способов выбора стартовой пятерки из восьми игроков баскетбольной команды равно...

1. 120    2. 109    3. 336    4. 56

5. В каком случае верно, что А влечет за собой В при бросании кости. Если:

1. А – появление четного числа очков, В – появление 6 очков
2. А – появление 4 очков, В – появление любого четного числа очков
3. А – выпадение любого нечетного числа очков, В – появление 3 очков
4. А – появление любой грани, кроме 6, В – появление 3 очков

6. Какое утверждение неверно, если говорят о противоположных событиях:

1. Событие, противоположное достоверному, есть невозможное
2. Сумма вероятностей двух противоположных событий равна единице
3. Если два события единственно возможны и несовместны, то их называют противоположными
4. Вероятность появления одного из противоположных событий всегда больше вероятности другого

7. Если два события А и В образуют полную группу, то для их вероятностей выполнено соотношение...

1.  $p(A) = p(B)$
2.  $p(A) = -p(B)$
3.  $p(A) \cdot p(B) = 0$
4.  $p(A) = 1 - p(B)$

8. Если  $E$  – достоверное событие и события  $A_1, A_2, \dots, A_n$  образуют полную группу, то выполнено(ы) соотношение(я)...

1.  $A_1 + A_2 + \dots + A_n = E$
2.  $A_i \cdot A_j = 1$  для  $i \neq j$
3.  $A_i + A_j = \emptyset$  для  $i \neq j$
4.  $A_1 \cdot A_2 \cdot \dots \cdot A_n = E$

9. Бросают два кубика. События  $A$  – «на первом кубике выпала шестерка»,  $B$  – «на втором кубике выпала шестерка» являются:

1. несовместными
2. совместными
3. независимыми
4. зависимыми

10. Из каждой из двух колод вынимают по одной карте. События  $A$  – «карта из первой колоды – красной масти» и  $B$  – «карта из второй колоды – бубновой масти» являются:

1. несовместными
2. совместными
3. независимыми
4. зависимыми

11. Случайные события  $A$  и  $B$ , удовлетворяющие условиям  $P(A) = 0,3$ ,  $P(B) = 0,4$ ,  $P(AB) = 0,2$ , являются...

1. несовместными и зависимыми
2. совместными и независимыми
3. совместными и зависимыми
4. несовместными и независимыми

12.  $A$  и  $B$  – случайные события.  $A$  и  $B$  независимы, если выполнено...

1.  $p(A) = p(B)$
3.  $p(A) = p(B) \cdot p(A/B)$

$$2. \quad p(AB) = \frac{p(A)}{p(B)} \quad 4. \quad p(AB) = p(A)p(B)$$

13. А и В – случайные события. Верным является утверждение...

1.  $p(A + B) = p(A) + p(B) - p(AB)$
2.  $p(A + B) = p(A) + p(B) - 2p(AB)$
3.  $p(A + B) = p(A) + p(B) + p(AB)$
4.  $p(A + B) = p(A) \cdot p(B)$

14. В урне находятся 6 шаров: 3 белых и 3 черных. Событие А – «Вынули белый шар». Событие В – «Вынули черный шар». Опыт состоит в выборе только одного шара. Тогда для этих событий неверным будет утверждение:

1. «События А и В несовместны»
2. «Вероятность события В равна  $\frac{1}{2}$ »
3. «Событие А невозможно»
4. «События А и В равновероятны»

15. Игральный кубик бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 2 очка, равна...

1.  $\frac{1}{2}$
2.  $\frac{1}{6}$
3.  $\frac{1}{5}$
4.  $\frac{2}{3}$

16. Расположите случайные события в порядке возрастания их вероятностей:

А – при бросании кубика выпало не более 5 очков

В – при бросании кубика выпало нечетное число очков

С – при двух бросаниях кубика выпало в сумме не менее двух очков

17. В урне находится 5 белых и 3 черных шара. Из урны вынимаются четыре шара. Вероятность того, что три шара будут белыми, а один черным, равна...

1.  $\frac{3}{7}$
2.  $\frac{1}{3}$
3.  $\frac{5}{8}$
4.  $\frac{3}{8}$

18. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,2 соответственно. Тогда

вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

1. 0,9    2. 0,24    3. 0,15    4. 0,14

19. Страхуется 1200 автомобилей; считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0,08. Для вычисления вероятности того, что количество аварий среди всех застрахованных автомобилей не превзойдет 100, следует использовать...

1. интегральную формулу Муавра-Лапласа
2. формулу Пуассона
3. формулу полной вероятности
4. формулу Байеса

20. Дискретная случайная величина  $X$  имеет закон распределения вероятностей:

X	-1	2
P	0,3	0,7

Тогда математическое ожидание  $M(X)$  этой случайной величины равно...

1. 0,4    2. 1,7    3. 1    4. 1,1

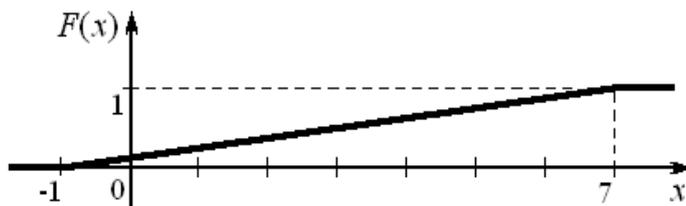
21. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$

$$F(X) = \begin{cases} 0, & x \leq 2, \\ 0,2, & 2 < x \leq 4, \\ 0,7, & 4 < x \leq 5, \\ 1, & x > 5. \end{cases}$$

имеет вид      Тогда вероятность  $P(1 \leq X \leq 3)$  равна...

1. 0,2    2. 0,5    3. 0,7    4. 0,9

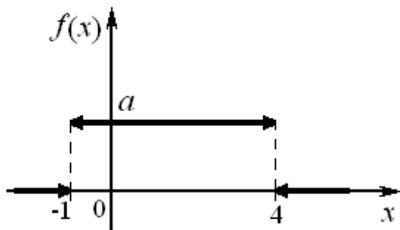
22. График функции распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ , распределенной равномерно в интервале  $(-1; 7)$ , имеет вид:



Тогда математическое ожидание  $X$  равно...

1. 7    2. 4    3. 8    4. 3

23. График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ , распределенной равномерно в интервале  $(-1; 4)$ , имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно...

1. 0,20    2. 0,33    3. 0,25    4. 1

24. Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения

вероятностей  $f(x) = \frac{1}{7\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-8)^2}{98}}$ . Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно...

1. 8    2. 7    3. 49    4. 98

25. Точечная оценка параметра распределения равна 20. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...

1. (0; 20)    2. (19; 21)    3. (20; 21)    4. (19; 20)

4 семестр.

Тема: Ряды

1. Пятый член числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} \cdot (n^2 + 2)}{(n-1)!}$  равен ...

1.  $\frac{27}{4}$     2.  $\frac{9}{8}$     3.  $-3$     4.  $-\frac{9}{8}$

2. Необходимое условие сходимости выполняется для двух рядов ...

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{6^n}$     3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{4n+1}$   
 2.  $\sum_{n=1}^{\infty} 2^n \cdot n$     4.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7n+2}{3+2n}$

3. Сумма числового ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{6}\right)^n$  равна ...

1.  $\frac{6}{5}$     2.  $\frac{1}{5}$     3.  $\frac{1}{216}$     4.  $\frac{5}{6}$

4. Сумма числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+4)(n+5)}$  равна ...

1.  $\frac{1}{5}$     2.  $\frac{1}{20}$     3. 0    4.  $\infty$

5. Числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{7n+3}{an+2}\right)^n$  сходится при значениях  $a$ , равных ...

1. 8    2. 9    3. 6    4. 7

6. Применив радикальный признак Коши ( $L = \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n}$ ) к ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n+3}{2n+1}\right)^{2n}$ , получаем ...

1.  $L = \frac{5}{2}$ , ряд расходится    3.  $L = \frac{2}{5}$ , ряд сходится

2.  $L = \frac{25}{4}$ , ряд сходится    4.  $L = \frac{25}{4}$ , ряд расходится

7. Для исследования сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{(n+3)^2}{n(n-2)^3}$  его достаточно сравнить с рядом...

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{1}{n^2}$     3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$

2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{1}{n^3}$     4.  $\sum_{n=1}^{\infty} 1$

8. Интервал  $(1; 3)$  является интервалом сходимости степенного ряда ...

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}(x-3)^n$     3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2}(x-2)^n$

2.  $\sum_{n=1}^{\infty} (2n-1)(x-2)^n$     4.  $\sum_{n=1}^{\infty} n(x-1)^n$

9. Интервалу сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n-1}}{2n-1}$  принадлежат две точки ...

1. 0,5    2. 2    3. -3    4. 0

10. Если  $f(x) = 3x^3 + 5$ , то коэффициент  $a_5$  разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням  $(x+1)$  равен ...

1. 0    2. 3    3. 6    4. 18

11. Первый ненулевой член ряда Маклорена

$$f(x) = f(0) + f'(0)x + \frac{f''(0)}{2!}x^2 + \frac{f'''(0)}{3!}x^3 + \dots + \frac{f^{(n)}(0)}{n!}x^n + \dots$$

функции  $y = \ln(1+8x)$  имеет вид ...

1.  $8x$                       3.  $-8x$   
2.  $32x^2$                   4.  $x$

12. Дано дифференциальное уравнение  $y' = -4x + y^2$  при  $y(0) = 1$ . Тогда первые три члена разложения его в степенной ряд имеют вид...

1.  $1 + x - x^6$               3.  $-1 + x - x^2$   
2.  $1 + x - x^2$               4.  $1 + x - x^2 + x^3$

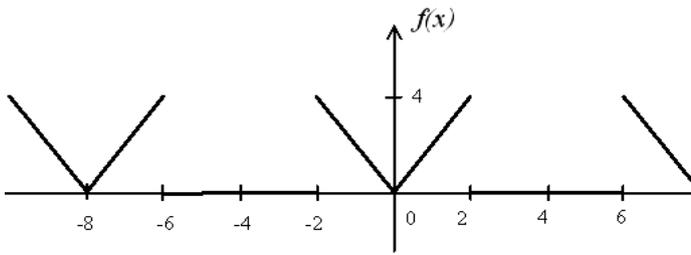
13. Функция  $y = f(x)$ , заданная на отрезке  $[-3; 3]$ , является четной. Тогда разложение этой функции в ряд Фурье может иметь вид...

1.  $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos \frac{\pi nx}{3}$                       3.  $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos \frac{\pi nx}{3} + b_n \sin \frac{\pi nx}{3}$   
2.  $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin \frac{\pi nx}{3}$                               4.  $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin \frac{\pi nx}{3}$

14. Коэффициент  $a_3$  разложения функции  $f(x) = 2x + 1$  при  $x \in [-\pi; \pi]$  в ряд Фурье равен...

1. 0    2. 2    3.  $\frac{4}{3}$     4.  $-\frac{4}{3\pi}$

15. График периодической функции имеет вид:



$S(x)$  – сумма ряда Фурье для этой функции. Тогда сумма  $S(6)$  равна...

## 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

«Пределы и производные».

I. Раскрыть неопределенности не пользуясь правилом Лопиталя.

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^3 - 10x^2 + 18}{11x - 5x^3 + 8x^2 + 3}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x-5}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4 \operatorname{tg} 3x}{6x - 15x^2}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-1}{2x+5} \right)^{x-1}$ .

II. Найти производные  $y'_x$  данных функций.

а)  $y = (x^2 + 1)^4 \arcsin x - \ln \sqrt{1-x^3}$ ; б)  $y = (x^2 + 1)^{\cos^2 \sqrt{x}}$ ; в)  $\begin{cases} x = t - t^2 \\ y = \sqrt{t} - \sqrt{1-t^2} \end{cases}$ ;

г)  $y^2 \operatorname{tg} x = \sin 3y$ .

«Техника интегрирования».

1)  $\int \frac{x^3 + \ln(x-1)}{x-1} dx$ . 2)  $\int \frac{x-1}{\sqrt{2x^2 + 4x - 3}} dx$ . 3)  $\int x^2 \sin 5x dx$ . 4)  $\int \frac{dx}{5 - \cos x}$ .

5)  $\int \frac{4}{\sqrt{x} + 3\sqrt[3]{x}} dx$ . 6)  $\int \frac{5x^2 - 3x + 20}{x^3 + 5x} dx$ .

«Дифференциальные уравнения».

I. Найти общее решение дифференциальных уравнений.

1)  $y' = \sin \frac{y}{x} + \frac{y}{x}$ . 2)  $y'' + 9y = \sin 3x$ . 3)  $y'' - \frac{y'}{x} = 0$ .

II. Решить задачи Коши.

4)  $xy' + y = \ln x$ ,  $y|_{x=1} = 1$ . 5)  $y'' - 5y' + 6y = x^2 + 1$ ,  
 $y|_{x=0} = 0$ ,  $y'|_{x=0} = 1$

## 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

«Аналитическая геометрия и векторная алгебра».

I. Даны координаты вершин  $\triangle ABC$ :

$A(-3; -3)$ ,  $B(-3; 6)$ ,  $C(4; 4)$ .

Сделать чертеж.

- Найти: 1) уравнение медианы AD и её длину,  
2) уравнение высоты AE,  
3) длину высоты AE (расстояние от т.А до прямой BC),  
4) угол между медианой и высотой.

II. Даны координаты вершин пирамиды ABCD:

A(5; -1; 3), B(-1; 5; 3), C(3; 5; -1), D(-2; -7; -5).

Найти:

- 1) угол между ребрами AB и AC,
- 2) площадь грани ABC,
- 3) объем пирамиды,
- 4) уравнение плоскости ABC,
- 5) уравнение высоты DE, опущенной из т. D на грань ABC,
- 6) длину высоты DE (расстояние от т. D до плоскости ABC),
- 7) точку пересечения высоты DE с гранью ABC.

«Приложения определенного интеграла».

- 1) Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной следующими линиями:

$$y = x^2, \quad y = \frac{x^2}{2}, \quad y = 2x. \quad \text{Сделать чертеж.}$$

- 2) Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной следующими линиями:

$$\begin{cases} x = 3t^2 \\ y = 3t - t^3 \end{cases}, \quad 0 \leq t \leq \sqrt{3}.$$

- 3) Найти длину дуги линии  $y = x\sqrt{x}$ , отсеченной прямой  $y = \sqrt{5}x$ .

- 4) Вычислить объём тела, полученного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной линией:  $y = \sin^2 x \quad (0 \leq x \leq \pi)$ .

«Теория вероятностей».

1) Среди 20 экзаменационных билетов 5 содержат легкие вопросы. Определить вероятность того, что первые четыре экзаменующихся не вытянут ни одного легкого билета.

2) Два стрелка должны выполнить норму мастера спорта. Вероятность того, что норму выполнит первый стрелок, равна 0,95, а второй - 0,9. Найти вероятность того, что норму выполнит только один стрелок.

3) Три автомата изготавливают детали, которые поступают на конвейер. Производительности первого, второго и третьего автоматов соотносятся как 3:7:8. Вероятность того, что деталь изготовлена первым автоматом отличного качества 0,94, для второго и третьего автоматов эти вероятности соответственно равны 0,91 и 0,89. Найти вероятность того, что наудачу взятая с конвейера деталь будет отличного качества.

4) Дано:

	3	5	7	9	11
	0,2	0,	0,3	0,1	0,1

		3			
--	--	---	--	--	--

Найти  $M(2X - 6)$ ,  $D(2X - 6)$ ,  $\sigma(X)$ .

5) Дано:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ (x-2)^2, & 2 \leq x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

Найти  $f(x)$ ,  $P(2 < X < 5/2)$ ,  $M(X)$ .

#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено планом.

#### 7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

##### 1-й семестр (экзамен)

1. Матрицы. Основные определения. Виды матриц.
2. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Свойства этих действий.
3. Обратная матрица, ее определение, свойства и вычисление.
4. Определители 2-го, 3-го и  $n$ -го порядков. Способы их вычисления и свойства.
5. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные определения.
6. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
7. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
8. Векторы. Основные определения и понятия.
9. Линейные операции над векторами. Их свойства.
10. Проекция вектора на ось и на вектор. Разложение вектора по ортам координатных осей.
11. Длина вектора. Направляющие косинусы.
12. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
13. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
14. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
15. Прямоугольная система координат на плоскости. Уравнение линии в декартовой системе координат.
16. Основные приложения метода координат на плоскости: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении.
17. Полярная система координат. Ее связь с декартовой системой координат.

Уравнение линии в полярной системе координат.

18. Преобразование системы координат. Параллельный перенос осей координат. Поворот осей координат.
19. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
20. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
21. Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.
22. Уравнения кривых второго порядка с осями симметрии, параллельными координатным осям.
23. Различные виды уравнений плоскости в пространстве.
24. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
25. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве.
26. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Условие, при котором две прямые лежат в одной плоскости.
27. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой с плоскостью. Условие принадлежности прямой плоскости.
28. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности.
29. Поверхности вращения. Конические поверхности.
30. Канонические уравнения поверхностей второго порядка: эллипсоид, конус, гиперболоиды и параболоиды.
31. Элементы теории множеств. Числовые множества. Числовые промежутки. Окрестность точки.
32. Функция. Понятие функции. Способы задания функции. Некоторые характеристики функции (четность, нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность).
33. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции и их графики. Элементарная функция.
34. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
35. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
36. Предел функции при  $x \rightarrow \infty$ . Бесконечно большая функция.
37. Бесконечно малые функции. Определение и основные теоремы. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
38. Теоремы о пределах суммы, разности, произведении и частном функций. Теорема о пределе промежуточной функции.
39. Первый замечательный предел.
40. Второй замечательный предел.
41. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и их применение при раскрытии неопределенностей.
42. Непрерывность функции в точке, в интервале и на отрезке.
43. Классификация точек разрыва функции.
44. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций,

непрерывных на отрезке.

45. Задачи, приводящие к понятию производной: задача о скорости прямолинейного движения точки; задача о касательной к кривой.
46. Определение производной, ее механический, физический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
47. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Таблица производных основных элементарных функций.
48. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций.
49. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
50. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
51. Правило Лопиталю для раскрытия неопределенностей  $\left\{\frac{0}{0}\right\}$ ,  $\left\{\frac{\infty}{\infty}\right\}$ . Раскрытие неопределенностей вида  $\{0 \cdot \infty\}$ ,  $\{\infty - \infty\}$ ,  $\{0^0\}$ ,  $\{\infty^0\}$ ,  $\{1^\infty\}$ .
52. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
53. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
54. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.

## 2-й семестр (экзамен)

1. Понятие функции двух переменных. Основные определения.
2. Полное и частные приращения функции двух переменных. Частные производные первого порядка.
3. Частные производные высших порядков.
4. Полный дифференциал функции двух переменных.
5. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
6. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.
7. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.
8. Производная по направлению. Градиент функции и его свойства.
9. Комплексные числа. Основные определения. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Действия над комплексными числами.
10. Многочлены. Основные понятия. Дробно – рациональные функции. Представление неправильной рациональной дроби в виде суммы целой части и правильной дроби. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов.

11. Первообразная функции и неопределенный интеграл, их определение и свойства. Таблица неопределенных интегралов.
12. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
13. Интегрирование выражений, зависящих от квадратного трехчлена.
14. Интегрирование рациональных функций.
15. Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.
16. «Неберущиеся» интегралы.
17. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
18. Определение определенного интеграла.
19. Формула Ньютона – Лейбница.
20. Свойства определенного интеграла.
21. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.
22. Несобственные интегралы с бесконечными пределами (несобственные интегралы I рода). Несобственные интегралы от разрывных функций (несобственные интегралы II рода).
23. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых координатах.
24. \*Вычисление площади плоской фигуры в полярных координатах.
25. Вычисление длины дуги плоской кривой в декартовых и в полярных координатах.
26. Вычисление объема тела по известным площадям параллельных поперечных сечений. Объем тела вращения.

### **3-й семестр (экзамен)**

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные определения.
2. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши.
4. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
5. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод И. Бернулли.
7. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Лагранжа (метод вариации произвольной постоянной).
8. Дифференциальные уравнения Я. Бернулли.
9. Уравнения в полных дифференциалах.
10. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные определения. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши.
11. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Уравнения вида  $y'' = f(x)$ ,  $y'' = f(x, y')$ ,  $y'' = f(y, y')$ .
12. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка (ЛОДУ II). Определения и основные свойства решений ЛОДУ II.
13. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского. Свойства определителя Вронского.

14. Структура общего решения ЛОДУ II.
15. ЛОДУ II с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение.
16. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка (ЛНДУ II).
17. Наложение решений ЛНДУ II.
18. Решение ЛНДУ II методом вариации произвольных постоянных.
19. Решение ЛНДУ II с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
20. Системы дифференциальных уравнений. Основные определения. Интегрирование нормальных систем.
21. Элементы комбинаторики. Перестановки, сочетания и размещения.
22. Классическое определение вероятности случайного события, ее свойства. Статистическое и геометрическое определения вероятности случайного события.
23. Сложение и умножение случайных событий. Зависимые и независимые события. Совместные и несовместные события. Условная вероятность.
24. Теоремы умножения вероятностей.
25. Теоремы сложения вероятностей.
26. Вероятность появления хотя бы одного события.
27. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
28. Схема Бернулли, формула Бернулли, формула Пуассона.
29. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
30. Случайная величина. Основные определения. Закон распределения дискретной случайной величины.
31. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства.
32. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
33. Функция плотности вероятности и ее свойства.
34. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
35. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.
36. Среднее квадратическое отклонение.
37. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
38. Биномиальное распределение случайной величины.
39. Равномерное распределение случайной величины.
40. Показательное распределение случайной величины.
41. Нормальное распределение случайной величины.
42. Функции случайных величин, их числовые характеристики.
43. Последовательность случайных величин. Центральная предельная теорема.
44. Задачи математической статистики. Выборочный метод. Генеральная совокупность, выборка.
45. Эмпирическая функция распределения. Построение интервального вариационного ряда распределения. Графическое изображение вариационных рядов.

46. Точечные оценки числовых характеристик и параметров распределения генеральной совокупности.
47. Состоятельность и несмещенность выборочного среднего как оценки генерального математического ожидания. Свойства выборочной дисперсии (смещенность, состоятельность). Несмещенная оценка дисперсии. Мода. Медиана.
48. Доверительный интервал (интервальная оценка) числовых характеристик генерального распределения.
49. Статистическая гипотеза. Критерий проверки. Статистика критерия. Уровень значимости. Ошибки первого и второго рода. Критерий согласия. Общая схема проверки статистической гипотезы.
50. Проверка гипотезы о принадлежности закону распределений (критерий согласия Пирсона).
51. Задача регрессии. Эмпирическая простая линейная регрессия. Метод наименьших квадратов построения регрессии.
52. Прямые линейной эмпирической регрессии « $Y$  на  $X$ » и « $X$  на  $Y$ ».
53. Теория графов как наука. Задача о кенигсбергских мостах. Определение графа.
54. Основные определения. Конечные и бесконечные графы. Упорядоченные и неупорядоченные пары вершин. Кратные ребра. Петли. Звенья. Дуги. Неориентированный и ориентированный графы. Основание орграфа. Смежность и инцидентность. Положительная и отрицательная инцидентность. Список ребер.
55. Матричное представление графов. Матрица инцидентности и смежности.
56. \* Типы конечных графов. Полный, взвешенный и однородные графы. Двудольный, плоские и планарные графы.
57. \* Маршруты в графе. Цепи и циклы. Пути и контуры. Выявление маршрутов в графе заданной длины.
58. \* Связность неориентированных и ориентированных графов. Связные компоненты.
59. \* Расстояние в графе и его свойства. Эксцентриситет вершин графа. Диаметр, радиус и центр графа Периферийные вершины. Матрица расстояний.
60. \* Определения дерева и леса. Последовательное и звездное деревья. Теорема Кэли.
61. \* Экстремальные задачи на графах. Задача об остове наименьшего веса. Алгоритмы Краскала и Прима (ближайшего соседа).

#### 4-й семестр (экзамен)

1. Числовые ряды. Основные определения. Свойства числовых рядов.
2. Геометрическая прогрессия. Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд.
3. Необходимый признак сходимости.
4. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки

сравнения.

5. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признак Даламбера, интегральный и радикальный признаки Коши.
6. Функциональные ряды. Основные определения. Область сходимости функционального ряда.
7. Степенные ряды. Теорема Абеля.
8. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
9. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
10. Тригонометрический ряд Фурье. Коэффициенты Фурье.
11. Разложение функций в ряд Фурье на отрезке  $[-\pi, \pi]$ . Разложение в ряд четных и нечетных функций.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 теоретических вопроса и 2 практических задания. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, студенту задается дополнительный вопрос либо по теории (в виде определений, формулировок теорем, формул), либо практическое задание – что оценивается еще в один бал.

В случае не полного ответа на задание могут быть заданы еще вопросы, но не более двух.

По итогам набранных баллов выставляется оценка.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 2.5 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 2.5 до 3.5 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 3.5 до 4.5 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 4.5 до 5 баллов.

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Векторная и линейная алгебра	ОК-7, ОПК-4	Коллоквиум (КЛ) Контрольная работа (КР) Тест, Экзамен
2	Аналитическая геометрия	ОК-7, ОПК-4	Коллоквиум (КЛ) Контрольная работа (КР) Тест, Экзамен
3	Введение в математический	ОК-7, ОПК-4	Коллоквиум (КЛ) Контрольная работа (КР)

	анализ		Тест, Экзамен
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменных	ОК-7, ОПК-4	Контрольная работа (КР) Тест, Экзамен
5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОК-7, ОПК-4	Контрольная работа (КР) Тест, Экзамен
6	Интегральное исчисление функций одной переменной	ОК-7, ОПК-4	Коллоквиум (КЛ) Контрольная работа (КР) Тест, Экзамен
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОК-7, ОПК-4	Коллоквиум (КЛ) Контрольная работа (КР) Тест, Экзамен
8	Теория вероятностей и основы математической статистики	ОК-7, ОПК-4	Контрольная работа (КР) Тест, Экзамен
9	Дискретная математика	ОК-7, ОПК-4	Контрольная работа (КР) Экзамен
10	Числовые и функциональные ряды	ОК-7, ОПК-4	Коллоквиум (КЛ) Контрольная работа (КР) Тест, Экзамен

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов. С экзамена снимается материал тех КР и КЛ, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. *Беклемишев Д.В.* Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс]: учебник/ Беклемишев Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.— 312 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/12873>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. *Гусак А.А.* Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусак А.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, 2011.— 415 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28122>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. *Бочаров П.П.* Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс]/ Бочаров П.П., Печинкин А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25717>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Лицензионное программное обеспечение

- Microsoft Office Word 2013/2007
- Microsoft Office Excel 2013/2007
- Microsoft Office Power Point 2013/2007
- Autodesk для учебных заведений. Трехлетняя подписка к бессрочной лицензии:
- AutoCAD
- Civil 3D

2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

3. Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

4. Современные профессиональные базы данных

**East View**

Адрес ресурса: <https://dlib.eastview.com/>

**Academic Search Complete**

Адрес ресурса: <https://neftegaz.ru/>

**«Геологическая библиотека» — интернет-портал специализированной литературы**

Адрес ресурса: <http://www.geokniga.org/maps/1296>

**Электронная библиотека «Горное дело»**

Адрес ресурса: <http://www.bibl.gorobr.ru/>

**MINING INTELLIGENCE & TECHNOLOGY — Информационно-аналитический портал**

Адрес ресурса: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран).

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Математика» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета \_\_\_\_\_. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом, экзаменом, экзаменом, экзаменом, экзаменом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее

всего использовать для повторения и систематизации материала.

### Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	