

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Математика»

Направление подготовки 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль «Прикладная информатика в экономике»

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2018

Автор программы Кушнев / Кушнев А.Б./

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

Руководитель ОПОП Аснина Н.Г. / Аснина Н.Г./

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 профессионального цикла;
- Владение 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.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

УК-1 - способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	Знать: фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики;
	Уметь: самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания;
	Владеть: - первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 10 з.е.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	162	54	54	54
В том числе:				
Лекции	54	18	18	18
Практические занятия (ПЗ)	108	36	36	36
Самостоятельная работа	126	90	18	18
Часы на контроль	72	-	36	36
Виды промежуточной аттестации – зачет с оценкой, экзамен	+	+	+	+
Общая трудоемкость академические часы	360	144	108	108
з.е.	10	4	3	3

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	Линейная и векторная	Определители второго и третьего порядков и их свойства.	6	12	14	32

	алгебра	<p>Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n-го порядка. Матрицы и действия над ними. Ранг матрицы. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Линейные пространства, размерность, базис. Разложение вектора по базису. Трёхмерное пространство векторов. Различные системы координат: декартова, полярная. Скалярное и векторное произведение векторов: определение, основные свойства, применение к решению геометрических задач.</p>				
2	Аналитическая геометрия	<p>Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Кривые и поверхности 2-го порядка, их канонические уравнения и построение.</p>	6	12	14	32
3	Введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной	<p>Функция одной переменной. Предел последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов. Замечательные пределы. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва, их классификация. Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Основные теоремы дифференциального исчисления</p>	6	12	14	32

		(Ролля, Коши, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталю. Возрастание и убывание функции в интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на отрезке. Выпуклость, точки перегиба графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.				
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных: определения, вычисление, свойства. Касательная плоскость и нормаль к поверхности: определение, уравнения. Экстремум функции двух переменных. Метод наименьших квадратов.	6	12	14	32
5	Интегральное исчисление Функций Одной и нескольких переменных	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства, вычисление, формула Ньютона-Лейбница). Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго рода. Задачи, приводящие к понятию двойного и криволинейного интегралов.	6	12	14	32

6	Комплексные числа	Разные формы записи комплексного числа. Действия с комплексными числами. Понятие функции комплексной переменной.	6	12	14	32
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного линейного неоднородного уравнений 2-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Методы решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.	6	12	14	32
8	Уравнения математической физики. Степенные ряды и ряды Фурье.	Основные типы уравнений математической физики. Формулировка краевых задач для уравнения колебаний струны, уравнения распространения тепла в стержне. Метод Фурье разделения переменных решения уравнения колебаний струны. Понятия числовых и функциональных рядов. Ряды Фурье, коэффициенты Фурье для периодических функций.	6	12	14	32

		Приложение Рядов Фурье к решению уравнения колебаний струны. Ряд Фурье в комплексной форме.				
9	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Элементы комбинаторики. Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, статистическое определения вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины, законы распределения. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин: биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное. Двумерные случайные величины, законы распределения дискретных и непрерывных двумерных случайных величин, условные законы распределения. Коэффициент корреляции и его свойства. Функциональная и корреляционная зависимость величин, функции регрессии. Случайные процессы и их характеристики. Корреляционная функция случайного процесса. Понятие о марковских процессах. Генеральная совокупность и выборка. Полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Выборочные числовые характеристики. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Статистическая проверка статистических гипотез. Выборочные функции регрессии. Уравнения</p>	6	12	14	32

		выборочных прямых регрессии, выборочный коэффициент корреляции.				
Итого			54	108	126	288

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Пределы
2. Дифференцирование функций нескольких переменных
3. Дискретная математика
4. Дифференцирование функций одной переменной
5. Исследование функций
6. Системы массового обслуживания и случайные процессы
7. Ряды
8. Статистика
9. Системы линейных алгебраических уравнений
10. Аналитическая геометрия
11. Векторная алгебра
12. Линейная алгебра
13. Неопределенные и определенные интегралы
14. Скалярные функции векторного аргумента
15. Интеграл по множеству
16. Векторный анализ
17. Ряды
18. Дифференциальные уравнения
19. Регрессионный анализ
20. Операционное исчисление
21. Регрессионный анализ
22. Векторный анализ
23. Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия
24. Теория вероятностей

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

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
УК-1	Знать: фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики;	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ; активная работа на	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания;	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: - первичными навыками и основными методами решения математических задач из общепрофессиональных и специальных дисциплин профилизации.	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-1	Знать: фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики;	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания;	Решение 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 в большинстве задач	Задачи не решены

Владеть: - первичными навыками и основными методами решения математических задач из общинженерных и специальных дисциплин профилизации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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 в большинстве задач	Задачи не решены
---	--	--	---	--	------------------

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 (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

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

1. $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$

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

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

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

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

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

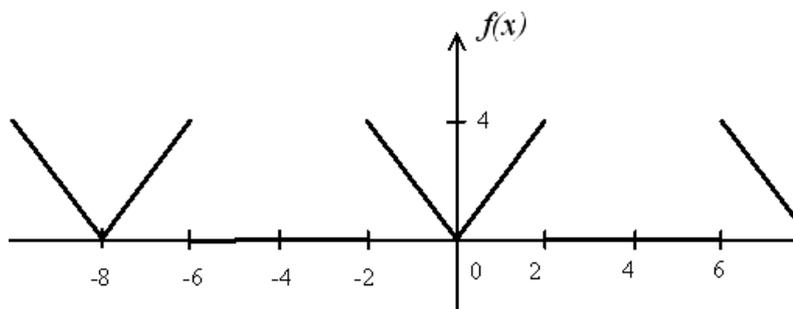
1. 0

2. 2

3. $\frac{4}{3}$

4. $-\frac{4}{3\pi}$

4. График периодической функции имеет вид:



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

5. Разделение переменных в дифференциальном уравнении $(e^y - 1)\cos x dx - e^y \sin x dy = 0$ приведет его к виду ...

1. $\frac{(e^y - 1)\operatorname{ctg} x dx}{e^y} = dy$ 3. $-\operatorname{ctg} x dx = \frac{e^y dy}{e^y - 1}$
 2. $\operatorname{tg} x dx = \frac{e^y dy}{e^y - 1}$ 4. $\operatorname{ctg} x dx = \frac{e^y dy}{e^y - 1}$

6. 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. $y' + y \operatorname{ctg} x = \frac{1}{\sin^2 x}$ В) дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными

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

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

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

1. $y = e^x + x + 2$ 3. $y = \ln|x| - 1$
 2. $y = e^x + x$ 4. $y = e^x + x - 1$

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

1. $\frac{dy}{dx} + x^3 y = y^3 \cos x$ 3. $\frac{dy}{dx} - y = \frac{x}{y^2 + 1}$
 2. $\frac{dy}{dx} + 4y + \sin 3x = 0$ 4. $x \frac{dy}{dx} + 2y = e^x$

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

1. $x \ln \frac{x}{y} dy + y dx = 0$ 3. $xy^2 dx + x(x^2 + y^2) dy = 0$
 2. $\sqrt{y} dx + (1 + x^2) dy = 0$ 4. $y' + y = x^2$

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

1. $y = \ln x$ 3. $y = \frac{1}{x}$
 2. $y = e^x - 1$ 4. $y = x^2 + 1$

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

- | | |
|--|--|
| 1. $xy \frac{\partial z}{\partial x} + 5y^2 \frac{\partial z}{\partial y} = 0$ | 3. $xy \frac{d^2 y}{dx^2} + y \frac{dy}{dx} + 3y = 7x$ |
| 2. $y \frac{d^2 y}{dx^2} + 4y \frac{dy}{dx} + 12x = 0$ | 4. $x^2 y' + 2y - 15x + 3 = 0$ |

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

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

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

16. 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) $\bar{y} = Ae^{2x}$

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. 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 $M_0(-4; -3; 3)$

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

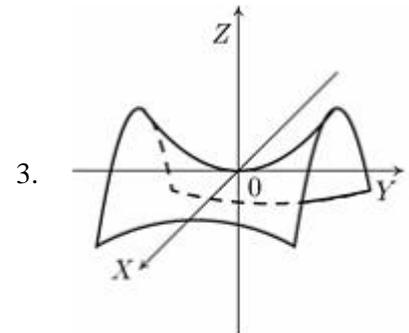
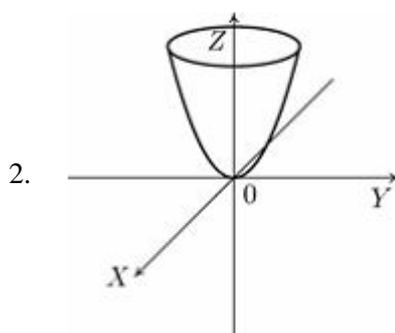
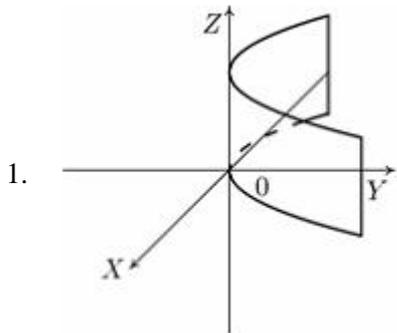
1. эллиптическим цилиндром

3. конусом

2. эллипсоидом

4. сферой

3. 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) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

4. Установите соответствие между промежутками и их образами при отображении $y = \sqrt[3]{x}$.

1. $[-8; 0]$

А) $(\sqrt[3]{2}; 2]$

2. $(-8; 0)$

Б) $[-2; 0]$

3. $[2; 8]$

В) $(-2; 0)$

4. $(2; 8)$

Г) $(\sqrt[3]{2}; 2)$

Д) $[\sqrt[3]{2}; 2]$

Е) $[-2; 0)$

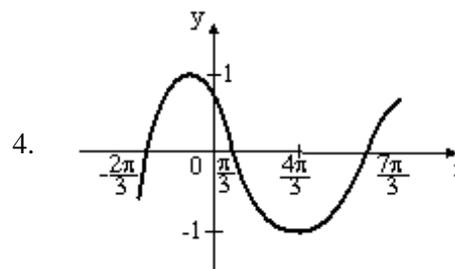
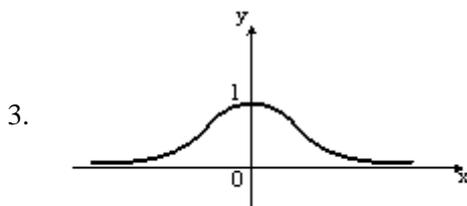
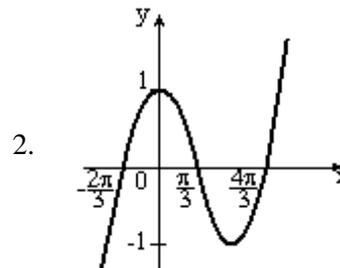
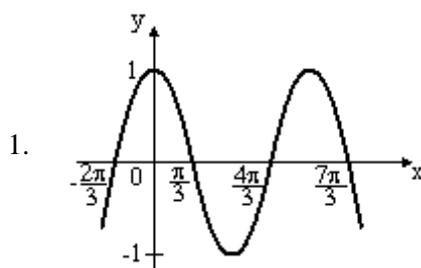
5. Областью определения функции $f(x) = \arccos \frac{x}{2-x}$ является множество...

1. $(-\infty; 1]$ 2. $(-\infty; 2) \cup (2; \infty)$ 3. $[2; \infty)$ 4. $[1; 2)$

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

1. 6 2. 4 3. 2 4. 1

7. Укажите график периодической функции.



8. Задано множество точек на числовой прямой: $a = 1,1$, $b = 0,9$, $c = -1,1$, $d = 0,3$, $e = 0$, $f = -1,5$. Тогда количество точек этого множества, принадлежащих ε -окрестности точки $x = 1$ при $\varepsilon = 1,1$, равно ...

9. Общий член последовательности $\frac{1}{2}, \frac{4}{3}, \frac{9}{4}, \frac{16}{5}, \dots$ имеет вид ...

1. $a_n = \frac{n^2}{n+1}$ 3. $a_n = (-1)^n \frac{n^2}{n+1}$
 2. $a_n = \frac{n^2}{2n-1}$ 4. $a_n = \frac{n^2}{n-1}$

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

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

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

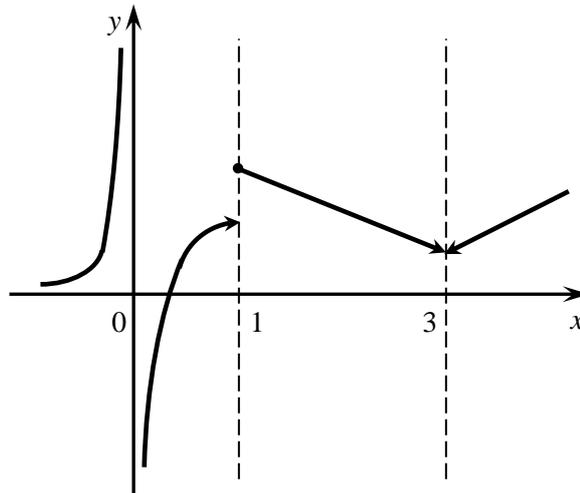
$$2. f(x) = \frac{1 + \sqrt{x^3 + 1}}{2\sqrt{x^3}}$$

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

12. 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

13. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$.



Поставьте в соответствие каждой точке разрыва ее вид.

- | | |
|------------|--|
| 1. $x = 0$ | А) точка разрыва I рода, неустраняемая |
| 2. $x = 1$ | Б) точка разрыва II рода |
| 3. $x = 3$ | В) точка разрыва I рода, устранимая |

14. Установите соответствие между функцией и ее производной.

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. $y = 3^x \cdot \arctg 3x$ | А) $y' = e^x \left(\frac{3}{1+9x^2} + \arctg 3x \right)$ |
| 2. $y = \tg 3x \cdot e^x$ | Б) $y' = 3^x \left(\ln 3 \cdot \arctg 3x + \frac{3}{1+9x^2} \right)$ |
| 3. $y = \arctg 3x \cdot e^x$ | В) $y' = e^x \frac{1 + \sin 3x}{\cos^2 3x}$ |
| | Г) $y' = e^x \frac{6 + \sin 6x}{2 \cos^2 3x}$ |
| | Д) $y' = 3^x \left(\arctg 3x + \frac{1}{1+9x^2} \right)$ |

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

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 $y'' + p(x)y' + q(x)y = r(x)$.
 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. Тригонометрический ряд Фурье. Коэффициенты Фурье.
 22. Теорема Дирихле. Разложение функций в ряд Фурье на отрезке $[-\pi, \pi]$.
 23. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных периодических функций.
 24. Ряд Фурье в комплексной форме.
 25. Основные типы уравнений математической физики.
 26. Формулировка краевой задачи для уравнения колебаний струны.
 27. Формулировка краевой задачи для уравнения распространения тепла в стержне.
 28. Решение уравнения колебаний струны методом Фурье.
- 7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**
29. Предмет теории вероятностей. Случайные события, основные определения.

30. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятностей.
31. Статистическое и геометрическое определения вероятности случайного события.
32. Алгебра случайных событий. Сложение и умножение случайных событий. Зависимые и независимые события. Условная вероятность.
33. Теоремы умножения вероятностей.
34. Теоремы сложения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события.
35. Формула полной вероятности.
36. Схема Бернулли, формула Бернулли, формула Пуассона.
37. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Функции Гаусса и Лапласа, свойства.
38. Случайная величина. Основные определения. Закон распределения дискретной случайной величины.
39. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства.
40. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
41. Функция плотности вероятности. Ее свойства.
42. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
43. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.
44. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
45. Биномиальное распределение случайной величины.
46. Равномерное распределение случайной величины.
47. Показательное распределение случайной величины.
48. Нормальное распределение случайной величины.
49. Дискретная двумерная случайная величина, закон распределения.
50. Условные законы распределения компонент. Условное математическое ожидание.
51. Корреляционная и функциональная зависимость. Функции регрессии и их свойства.
52. Коэффициент корреляции, его свойства.
53. Понятие случайного процесса. Числовые характеристики случайного процесса.
54. Предмет математической статистики. Выборочный метод.
55. Вариационный ряд. Полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения.
56. Числовые характеристики выборки.
57. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки параметров распределения, несмещенность и состоятельность оценки.

58. Интервальная оценка параметров распределения. Построение доверительных интервалов для параметров нормального распределения.
59. Статистическая гипотеза. Методика проверки статистической гипотезы.
60. Корреляционная таблица.
61. Выборочный коэффициент корреляции. Выборочные функции регрессии.
62. Составление выборочных уравнений прямых регрессии
63. Корреляционная и функциональная зависимость. Функции регрессии и их свойства.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	<p>Определители второго и третьего порядков и их свойства.</p> <p>Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу).</p> <p>Понятие об определителе n-го порядка.</p> <p>Матрицы и действия над ними. Ранг матрицы. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера.</p> <p>Теорема Кронекера-Капелли.</p> <p>Линейные пространства, размерность, базис.</p> <p>Разложение вектора по базису.</p> <p>Трёхмерное пространство векторов.</p> <p>Различные системы координат: декартова, полярная. Скалярное и</p>	УК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата...

	векторное произведение векторов: определение, основные свойства, применение к решению геометрических задач.		
2	<p>Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой).</p> <p>Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Кривые и поверхности 2-го порядка, их канонические уравнения и построение.</p>	УК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата... .
3	<p>Функция одной переменной. Предел последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов. Замечательные пределы.</p> <p>Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва, их классификация.</p> <p>Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Коши, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация.</p> <p>Правило Лопиталья. Возрастание и убывание функции в интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на отрезке. Выпуклость, точки перегиба графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.</p>	УК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата... .
4	<p>Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл.</p> <p>Дифференцируемость функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков.</p> <p>Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных: определения, вычисление, свойства. Касательная плоскость и нормаль к поверхности: определение, уравнения. Экстремум функции двух переменных. Метод наименьших квадратов.</p>	УК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата... .

5	<p>Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства, вычисление, формула Ньютона-Лейбница). Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго рода. Задачи, приводящие к понятию двойного и криволинейного интегралов.</p>	УК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата... .
6	<p>Разные формы записи комплексного числа. Действия с комплексными числами. Понятие функции комплексной переменной.</p>	УК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата... .
7	<p>Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного линейного неоднородного уравнений 2-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Методы решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.</p>	УК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата... .
8	<p>Основные типы уравнений математической физики. Формулировка краевых задач для уравнения колебаний струны, уравнения распространения тепла в стержне. Метод Фурье разделения переменных решения уравнения колебаний струны. Понятия числовых и функциональных рядов. Ряды Фурье, коэффициенты Фурье для периодических функций. Приложение</p>	УК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата... .

	Рядов Фурье к решению уравнения колебаний струны. Ряд Фурье в комплексной форме.		
9	<p>Элементы комбинаторики. Случайные события. Алгебрасобытий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, статистическое определения вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины, законы распределения. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин: биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное. Двумерные случайные величины, законы распределения дискретных и непрерывных двумерных случайных величин, условные законы распределения. Коэффициент корреляции и его свойства. Функциональная и корреляционная зависимость величин, функции регрессии. Случайные процессы и их характеристики. Корреляционная функция случайного процесса. Понятие о марковских процессах. Генеральная совокупность и выборка. Полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Выборочные числовые характеристики. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Статистическая проверка статистических гипотез. Выборочные функции регрессии. Уравнения выборочных прямых регрессии,</p>	УК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата... .

	выборочный коэффициент корреляции.		
--	------------------------------------	--	--

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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: <https://e.lanbook.com/book/126146>
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: <https://bookree.org/reader?file=448352>
4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г.Н. Берман. – СПб. : Профессия, 2005г. – 432 с.
5. Горяйнов В.В. Дифференциальные уравнения. Ряды.: учебное пособие /В.В. Горяйнов, Т.Г. Святская, Л.В. Акчурина, В.А. Попова; под ред. проф. С.М. Алейникова; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2007. – 136с.

6. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 ч. Ч. 1. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова.– М.: Издательский дом «ОНИКС 21 Век»: Мир и Образование, 2008. – 368 с.
7. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 ч. Ч. 2. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова.– М.: Издательский дом «ОНИКС 21 Век»: Мир и Образование, 2008. – 448 с.
8. Л. И. Камынин. Курс математического анализа / Л. И. Камынин. Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2001, Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13140.html> ЭБС “IPRbooks”
9. Т. А. Позднякова. Математика. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Элементы векторного анализа: учебное пособие / Т. А. Позднякова, А. Н. Ботвич. Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. —Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84228.html> ЭБС “IPRbooks”
10. И. А. Антипова. Математический анализ. Ч. I [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. А. Антипова, И. И. Вайнштейн, Т. В. Зыкова [и др.]. — Электрон. Текстовые данные. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 196 с. —978-5-7638-3326-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84232.html>
11. И. А. Антипова. Математический анализ. Ч. II [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. А. Антипова, И. И. Вайнштейн, Т. В. Зыкова [и др.]. — Электрон. Текстовые данные. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. —188с.—978-5-7638-3327-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84231.html>

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. Консультирование посредством электронный почты
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
3. Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:
 - <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари).
 - <http://www.intuit.ru/department/mathematics/intmath/> (Вводный курс в высшую математику. Рассматриваются основы высшей математики для «нематематических» специальностей. Изложение сопровождается большим количеством специально подобранных примеров, поясняющих суть исследуемых понятий и фактов).
 - <http://mathelp.spb.ru> (Лекции, учебники on-line, web-сервисы по высшей математике в помощь студентам).
 - <http://mathem.by.ru> (Справочная информация по математическим дисциплинам).

- <http://teorver-online.narod.ru/teorver73.html> (Манита А. Д. Теория вероятностей и математическая статистика. Интернет-учебник).
- <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>. (Книги в форматах PDF и DjVu).

Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader и DjVuBrowserPlugin для Windows.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебные аудитории, оснащены техническими средствами, для проведения лекционных и практических занятий по математике.

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; пометить 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: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов;

	<ul style="list-style-type: none"> - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>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, три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>