

Приложение Л.РПД Б1.Б.8

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора  
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
в г. Смоленске  
по учебно-методической работе  
В.В. Рожков  
« 31 » 08 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

**Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика**

**Профиль подготовки: Прикладная информатика в управлении  
производством**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Нормативный срок обучения: 4 года**

**Смоленск – 2015 г.**

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Целью освоения дисциплины** является подготовка обучающихся к научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профилю подготовки: Прикладная информатика в топливно-энергетическом комплексе) посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

**Задачи дисциплины** заключаются в развитии следующих знаний, умений и навыков личности (приобретение студентами математической компетенции):

- ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке бакалавра;

- выработку представлений о роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре;

- воспитать у студентов достаточно высокую математическую культуру;

- развить у студентов математическое мышление, самостоятельность суждений;

- обеспечить изучение профессиональных учебных дисциплин необходимыми математическими теоретическими знаниями и прикладными умениями;

- привить уверенность в своих возможностях успешно использовать математические методы при решении научных задач в будущей профессиональной деятельности;

- выработать умения самостоятельно расширять математические знания и сформировать потребность в самообразовании;

- ознакомить студентов с основными теоретическими разделами курсов «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра». «Математический анализ» и применением их к решению практических задач;

- научить применять аппарат линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа к построению математических моделей естественнонаучных процессов и исследованию этих моделей.

Дисциплина направлена на формирование следующих общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций:

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Уметь:**

- самостоятельно изучать научную литературу по математике и ее приложениям;

- применять полученные знания для решения технических и экономических задач.

**Владеть:**

- навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний, связанных с использованием математики в социально-экономических исследованиях.

ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа;

- основные математические модели принятия решений;

- структуру современной математики;

- методологию, методы и приемы проведения количественного анализа и моделирования поведения экономических систем, событий, процессов, методов теоретического и экспериментального исследования в области решения задач профессиональной деятельности.

**Уметь:**

- решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений;

- использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей;

- системно использовать основные математические понятия, модели и методы для описания конкретных социально-управленческих явлений, процессов и систем.

**Владеть:**

- математическими и количественными методами решения типовых социально-экономических задач, практическими приемами системного применения информационно-математических методов в конкретных социально-экономических исследованиях;

- практическими навыками представления результатов применения информационно-математических методов заказчиком на проведение социально-экономического исследования;

- навыками участия в профессиональных научных и практических дискуссиях по проблематике использования математики в социально-экономических исследованиях.

ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основных естественных законов, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности.

**Уметь:**

- использовать для решения прикладных задач соответствующий физико-математический аппарат.

**Владеть:**

- навыками математического описания естественно-научных и экономических процессов и решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» Б1.Б.8 входит в базовую часть цикла Б1 образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 09.03.03 Прикладная информатика.

Для усвоения дисциплины «Математика» Б1.Б.8 необходимы знания, полученные в общеобразовательной школе в результате усвоения дисциплин «Математика», «Алгебра» и «Геометрия» и дисциплин, формируемых компетенциями учебного плана подготовки бакалавров по профилю Прикладная информатика в управлении производством направления 09.03.03 Прикладная информатика:

История

Безопасность жизнедеятельности

Физика

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины «Математика» Б1.Б.8 необходимы в качестве предпосылки для формирования компетенций в дисциплинах:

Экономическая теория

Дискретная математика

Философия

Теория вероятностей и математическая статистика

Менеджмент

Основы бизнеса

Управление качеством производственных процессов

Управление проектами

Теория систем и системный анализ

Программная инженерия

Теория экономических информационных систем

Статистика  
 Менеджмент  
 Учет и анализ  
 Основы бизнеса  
 Маркетинг  
 Производственный менеджмент  
 Финансовый менеджмент  
 Контроллинг  
 Социология  
 Экономика и управление производством  
 Управленческая экономика  
 Численные методы  
 Имитационное моделирование  
 Математическая экономика  
 Реинжиниринг и управление бизнес-процессами  
 Экономика электронного бизнеса  
 Проектирование информационных систем  
 Численные методы  
 Математическая экономика  
 Производственная логистика

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для прохождения учебной практики, производственной и преддипломной практик, выполнения научно-исследовательской работы и прохождения государственной итоговой аттестации (выпускная квалификационная работа).

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

**Аудиторная работа**

Цикл:	Б1	Семестр
Часть цикла:	базовая	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Б.8	
Часов (всего) по учебному плану:	180	1 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	5	1 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	1 ЗЕТ, 36 час	1 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1 ЗЕТ, 36 час	1 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	-----	-----
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	2 ЗЕТ, 72 час	1 семестр
Экзамен	1 ЗЕТ, 36 час	1 семестр

**Самостоятельная работа студентов**

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0,5 ЗЕТ, 18 час
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0,75 ЗЕТ, 27 час
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	-----
Выполнение расчетно-графической работы	0,5 ЗЕТ, 18 час
Выполнение курсового проекта (работы)	-----

Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	0,25 ЗЕТ, 9 час
Подготовка к контрольным работам	-----
Подготовка к тестированию	-----
Подготовка к зачету	-----
<b>Всего (в соответствии с УП):</b>	<b>2 ЗЕТ, 72 час</b>
Подготовка к экзамену	1 ЗЕТ, 36 час

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) (в соответствии с УП)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Матрицы	8	2	2		4	
2	Системы линейных уравнений	8	2	2		4	
3	Векторы на плоскости и в пространстве	8	2	2		4	
4	Прямая и плоскость в пространстве.	8	2	2		4	
5	Кривые и поверхности второго порядка.	8	2	2		4	
6	Функции. Предел функции в точке и в бесконечности.	8	2	2		4	
7	Непрерывность функции	8	2	2		4	
8	Дифференциальное исчисление	12	2	4		6	
9	Интегральное исчисление	28	8	6		14	
10	Дифференциальные уравнения.	20	4	6		10	
11	Числовые ряды	8	2	2		4	
12	Функциональные ряды	12	4	2		6	
13	Обзор. Повторение	8	2	2		4	
	Экзамен	36					
<b>Всего по видам учебных занятий</b>		<b>180</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>72</b>	

#### Содержание по видам учебных занятий

##### Тема 1. Матрицы

**Лекция 1.** Матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы. Определители, их свойства и вычисление. Матричные уравнения. (2 часа)

**Практическое занятие 1.** Определители и их свойства. Матрицы, выполнение действий над матрицами. Нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений. (2 часа)

**Самостоятельная работа.** Подготовка к практическому занятию, отработка навыков нахождения определителей, выполнения действий с матрицами. Нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений. (4 час)

**Текущий контроль.** Устный опрос по результатам самостоятельной работы.

##### Тема 2. Системы линейных уравнений

**Лекция 2.** Системы линейных уравнений. Матричная запись. Формулы Крамера. Метод Гаусса. (2 час)

**Практическое занятие 2.** Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнения по формулам Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение однородных систем линейных алгебраических уравнений. (2 час)

**Самостоятельная работа.** Подготовка к практическому занятию, отработка навыков решения однородных и неоднородных систем линейных уравнений различными методами. (4 час)

**Текущий контроль.** Устный опрос по результатам самостоятельной работы.

### Тема 3. Векторы на плоскости и в пространстве

**Лекция 3.** Векторы, линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, их свойства и приложения. (2 час)

**Практическое занятие 3.** Векторы, выполнение действий над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведения и их свойства. (2 час)

**Самостоятельная работа.** Подготовка к практическому занятию, отработка навыков выполнения различных операций над векторами на плоскости и в пространстве. Выполнение первого этапа РГР. (4 час)

**Текущий контроль.** Устный опрос по результатам самостоятельной работы. Проверка отчета по выполнению первого этапа РГР.

### Тема 4. Прямая и плоскость в пространстве

**Лекция 4.** Рассмотрение различных аналитических способов задания прямой и плоскости в пространстве. (2 час)

**Практическое занятие 4.** Решение смешанных задач на взаимное расположение прямой и плоскости. (2 час)

**Самостоятельная работа.** Подготовка к практическому занятию. Решение смешанных задач на взаимное расположение прямой и плоскости. (4 час)

**Текущий контроль.** Устный опрос по результатам самостоятельной работы.

### Тема 5. Кривые и поверхности второго порядка

**Лекция 5.** Виды кривых и поверхностей второго порядка, их свойства и графики. (2 часа)

**Практическое занятие 5.** Построение графиков различных видов кривых и поверхностей второго порядка, изучение их свойств. (2 час)

**Самостоятельная работа.** Подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе. Отработка навыка построения графиков различных видов кривых и поверхностей второго порядка. Выполнение второго этапа РГР. (4 час)

**Текущий контроль.** Письменный опрос: проверка выполнения контрольных заданий по линейной алгебре и аналитической геометрии. Проверка отчета по выполнению второго этапа РГР.

### Примерный вариант контрольных заданий:

1. Решить матричное уравнение  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 4 & 3 & -1 \\ 0 & 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 4 & 12 & 30 \\ 17 & 23 & 27 \\ 5 & 10 & 21 \end{pmatrix}$
2. Решить систему 
$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 = 1, \\ 4x_1 - 6x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 2, \\ 2x_1 - 3x_2 - 11x_3 - 15x_4 = 1, \end{cases}$$
3. Найти косинус угла между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{AC}$ .  $A(0,1,-2), B(3,1,2), C(4,1,1)$ .
4. Вычислить объем тетраэдра с вершинами в точках  $A_1, A_2, A_3, A_4$  и его высоту, опущенную из вершины  $A_4$  на грань  $A_1A_2A_3$ .  $A_1(7,2,4), A_2(7,-1,-2), A_3(3,3,1), A_4(-4,2,1)$ .
5. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку  $A$  перпендикулярно вектору  $\overline{BC}$ .  $A(2,5,-3), B(7,8,-1), C(9,7,4)$ .
6. Найти точку, симметричную точке  $I(-2,0,3)$  относительно плоскости  $2x - 2y + 10z + 1 = 0$
7. Построить кривую  $\frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{8} + 2 = 0$ .

### Тема 6. Функции. Предел функции в точке и в бесконечности.

**Лекция 6.** Функции. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Эквивалентные функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы. (2 час)

**Практическое занятие 6.** Вычисление пределов функций в точке и в бесконечности.

Раскрытие неопределенностей вида  $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \infty - \infty, 1^\infty$ . Использование эквивалентных бесконечно малых функций к вычислению пределов, применение замечательных пределов. (2 час)

**Самостоятельная работа.** Подготовка к практическому занятию. Отработка навыков вычисления пределов, раскрытия различных видов неопределенностей. (4 час)

**Текущий контроль.** Устный опрос по результатам самостоятельной работы.

### Тема 7. Непрерывность функции

**Лекция 7.** Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке, на отрезке. Точки разрыва функции. (2 часа)

**Практическое занятие 7.** Использование понятия непрерывности функции. Нахождение точек разрыва функции. (2 часа)

**Самостоятельная работа.** Подготовка к практическому занятию. Использование понятия непрерывности функции. Нахождение точек разрыва функции. Выполнение третьего этапа РГР. (4 часа)

**Текущий контроль.** Устный опрос по результатам самостоятельной работы. Проверка отчета по выполнению третьего этапа РГР.

### Тема 8. Дифференциальное исчисление

**Лекция 8.** Производная, её геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. (2 часа)

**Практическое занятие 8.** Понятие производной, её геометрический смысл. Дифференцирование функций одной переменной. Использование таблицы производных и

правил дифференцирования. Дифференцирование сложных функций. Логарифмическое дифференцирование. Нахождение производных высших порядков. (2 час)

**Практическое занятие 9.** Исследование функций и построение графиков. (2 час)

**Самостоятельная работа.** Подготовка к практическому занятию, отработка навыков нахождения производных. Исследование функций и построение графиков. Выполнение четвертого этапа РГР. (6 час)

**Текущий контроль.** Устный опрос по результатам самостоятельной работы. Проверка отчета по выполнению четвертого этапа РГР.

## Тема 9. Интегральное исчисление

**Лекция 9.** Первообразная и неопределённый интеграл. Таблица интегралов. Методы интегрирования. Комплексные числа. Разложение многочлена на множители. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций. (2 час)

**Практическое занятие 10** Таблица неопределённых интегралов. Интегрирование простейших функций различными методами. (2 час)

**Лекция 10.** Комплексные числа. Разложение многочлена на множители. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций. (2 час)

**Практическое занятие 11.** Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. (2 час)

**Лекция 11.** Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл и свойства, интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменных в определенном интеграле. (2 час)

**Лекция 12.** Приложения определённого интеграла для вычисления площадей плоских фигур и объемов тел вращения. (2 час)

**Практическое занятие 12.** Вычисление определенных интегралов, приложения определенных интегралов. (2 час)

**Самостоятельная работа.** Подготовка к практическим занятиям, отработка навыков вычисления неопределённых и определённых интегралов, использование приложений определённых интегралов. Выполнение пятого этапа РГР. (14 час)

**Текущий контроль.** Устный опрос по результатам самостоятельной работы. Проверка отчета по выполнению пятого этапа РГР.

## Примерный вариант контрольных заданий по теме 12:

1. Найти производную в точке  $x_0=1$ : а)  $y = \operatorname{arctg} \frac{x^2 - 1}{x}$ . б)  $y = x^{e^{\operatorname{ctg} x}}$ .

2. Найти вторую производную функции  $y = \frac{1}{1 + x^3}$

3. Составить уравнение нормали к данной кривой в точке с абсциссой  $x_0$

$$y = \frac{x^{16} + 9}{1 - 5x^2}, \quad x_0 = 1.$$

4. Исследовать функцию и построить ее график  $y = \frac{3x - 2}{x^3}$ .

5. Вычислить интегралы

а)  $\int \frac{xdx}{\sqrt{x^2 - 1}}$ . б)  $\int (5x - 2)e^{3x} dx$ . в)  $\int e^x \sin 3x dx$ .

$$\text{г) } \int \frac{x^5 + 3x^3 - 1}{x^3 + x} dx. \quad \text{д) } \int_0^{\pi/2} \frac{\sin x dx}{(1 + \sin x)^2}.$$

6. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функций  
 $y = 2x - x^2 + 3, y = x^2 - 4x + 3.$

### Тема 10. Дифференциальные уравнения

**Лекция 13.** Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. (2 часа)

**Практическое занятие 13.** Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Решение уравнений с разделяющимися переменными, однородных и линейных уравнения первого порядка. (2 часа)

**Практическое занятие 14.** Решение дифференциальных уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка. (2 часа)

**Лекция 14.** Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. (2 час)

**Практическое занятие 15.** Решение линейных дифференциальных уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами методом подбора и методом вариации произвольных постоянных. (2 час)

**Самостоятельная работа.** Подготовка к практическим занятиям, отработка навыков решения дифференциальных уравнений первого порядка различных видов. Отработка навыков решения различных дифференциальных уравнений высших порядков. Выполнение шестого этапа РГР. (10 час)

**Текущий контроль.** Устный опрос по результатам самостоятельной работы. Проверка отчета по выполнению шестого этапа РГР.

### Тема 11. Числовые ряды

**Лекция 15.** Числовые ряды, признаки сходимости. (2 час)

**Практическое занятие 16.** Освоение понятия числового ряда. Нахождение сумм числовых рядов. Исследование числовых рядов на сходимость с помощью признаков. (2 час)

**Самостоятельная работа.** Подготовка к практическому занятию, отработка навыков нахождения суммы различных рядов. Отработка навыков исследования числовых рядов на сходимость. (4 час)

**Текущий контроль.** Устный опрос по результатам самостоятельной работы.

### Тема 12. Функциональные ряды

**Лекция 16.** Функциональные ряды, область сходимости. (2 час)

**Лекция 17.** Разложение функций в ряд Тейлора. (2 час)

**Практическое занятие 17.** Функциональные ряды, нахождение области сходимости функциональных рядов. Разложение функций в ряд Тейлора. (2 час)

**Самостоятельная работа.** Подготовка к практическому занятию, отработка навыков нахождения области сходимости функциональных рядов. Отработка навыков разложения функций в ряд Тейлора. Выполнение седьмого этапа РГР. (6 час)

**Текущий контроль.** Устный опрос по результатам самостоятельной работы. Проверка отчета по выполнению седьмого этапа РГР

### Тема 13. Обзор. Повторение

**Лекция 18.** Обзор пройденного материала. Повторение. (2 час)

**Практическое занятие 18.** Обзор пройденного материала. Повторение. (2 час)

**Самостоятельная работа.** Подготовка к практическому занятию. (4 час)

**Текущий контроль.** Устный опрос по результатам самостоятельной работы.

### **Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен**

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

- учебно-методическое обеспечение лекционных занятий;
- учебно-методическое обеспечение практических занятий;
- методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы;
- методические рекомендации к самостоятельной работе студентов.

Учебно-методическое обеспечение аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов, обучающихся по дисциплине «Математика» представлены в методических указаниях для обучающихся по освоению дисциплины.

### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

#### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-7, ОПК-2 и ПК-23.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

#### **6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания**

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлено различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию» преподавателем оцениваются результаты работы самостоятельной студентов по всем видам деятельности: практическим занятиям, контрольным работам и СРС.

Принимается во внимание **знание** обучающимися:

- методов дифференциального и интегрального исчисления,
- методов решения дифференциальных уравнений,
- методов линейной алгебры и аналитической геометрии,
- понятия ряда и методов установления их сходимости/расходимости, разложения элементарных функций в ряд;

наличие **умения**:

- применять полученные знания для решения технических и экономических задач;
- самостоятельно изучать научную литературу по математике и ее приложения;
- строить математические модели прикладных технических и экономических задач и исследовать эти модели;

присутствие **навыков**:

- применения современного математического инструментария для решения технических и экономических задач,
- владения методами математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения заданий контрольных и самостоятельных работ:

Критерии оценивания собеседования (устного опроса):

Оценки «отлично» заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, который полно ответил на вопрос.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос.

Оценки «неудовлетворительно» заслуживает студент, который не ответил на вопрос.

Критерии оценивания письменных контрольных заданий как формы текущего контроля

Оценка «отлично» соответствует 91%-100% правильно и развернуто решенных задач

Оценка «хорошо» 76%-90%. правильно и развернуто решенных задач

Оценка «удовлетворительно» соответствует 60%-75% правильно и развернуто решенных задач

Оценка «неудовлетворительно» соответствует менее 60% правильно и развернуто решенных задач

Критерии оценивания расчетно-графической работы:

Оценка «отлично» соответствует 91%-100% правильно и развернуто решенных задач всех этапов РГР

Оценка «хорошо» 76%-90%. правильно и развернуто решенных задач всех этапов РГР

Оценка «удовлетворительно» соответствует 60%-75% правильно и развернуто решенных задач всех этапов РГР

Оценка «неудовлетворительно» соответствует менее 60% правильно и развернуто решенных задач всех этапов РГР

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-2 «способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по практическим занятиям, контрольным работам и СРС.

Принимается во внимание **знание** обучающимися:

- основных понятий и инструментов алгебры и геометрии, математического анализа;

- основных математических моделей принятия решений; структуры современной математики;

- методологии, методов и приемов проведения количественного анализа и моделирования поведения экономических систем, событий, процессов, методов теоретического и экспериментального исследования в области решения задач профессиональной деятельности;

наличие **умений**:

- решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений;

- использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей;

- системно использовать основные математические понятия, модели и методы для описания конкретных социально-управленческих явлений, процессов и систем;

присутствие **навыков**:

- владения математическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач практическими приемами системного применения информационно-математических методов в конкретных управленческих исследованиях;

- владения практическими навыками представления результатов применения информационно-математических методов заказчикам на проведение социально-управленческого исследования; навыками участия в профессиональных научных и практических дискуссиях по проблематике использования математики в социально-управленческих исследованиях; навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний, связанных с использованием математики в социально-управленческих исследованиях.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения заданий контрольных и самостоятельных работ:

Критерии оценивания собеседования (устного опроса):

Оценки «отлично» заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, который полно ответил на вопрос.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос.

Оценки «неудовлетворительно» заслуживает студент, который не ответил на вопрос.

Критерии оценивания контрольных заданий как формы текущего контроля

Оценка «отлично» соответствует 91%-100% правильно и развернуто решенных задач

Оценка «хорошо» 76%-90%. правильно и развернуто решенных задач

Оценка «удовлетворительно» соответствует 60%-75% правильно и развернуто решенных задач

Оценка «неудовлетворительно» соответствует менее 60% правильно и развернуто решенных задач

Критерии оценивания расчетно-графической работы:

Оценка «отлично» соответствует 91%-100% правильно и развернуто решенных задач всех этапов РГР

Оценка «хорошо» 76%-90%. правильно и развернуто решенных задач всех этапов РГР

Оценка «удовлетворительно» соответствует 60%-75% правильно и развернуто решенных задач всех этапов РГР

Оценка «неудовлетворительно» соответствует менее 60% правильно и развернуто решенных задач всех этапов РГР

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ПК-23 «способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач» преподавателем оценивается научно-исследовательская деятельность студента на практических занятиях, контрольных работах и СРС.

Принимается во внимание **знание** обучающимися:

- основных естественных законов, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности;

наличие **умения**:

- использовать для решения прикладных задач соответствующий физико-математический аппарат;

присутствие **навыков**:

- математического описания естественно-научных и экономических процессов и решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения заданий контрольных и самостоятельных работ:

Критерии оценивания собеседования (устного опроса):

Оценки «отлично» заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, который полно ответил на вопрос.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос.

Оценки «неудовлетворительно» заслуживает студент, который не ответил на вопрос.

Критерии оценивания контрольных заданий как формы текущего контроля

Оценка «отлично» соответствует 91%-100% правильно и развернуто решенных задач

Оценка «хорошо» 76%-90%. правильно и развернуто решенных задач

Оценка «удовлетворительно» соответствует 60%-75% правильно и развернуто решенных задач

Оценка «неудовлетворительно» соответствует менее 60% правильно и развернуто решенных задач

Критерии оценивания расчетно-графической работы:

Оценка «отлично» соответствует 91%-100% правильно и развернуто решенных задач всех этапов РГР

Оценка «хорошо» 76%-90%. правильно и развернуто решенных задач всех этапов РГР

Оценка «удовлетворительно» соответствует 60%-75% правильно и развернуто решенных задач всех этапов РГР

Оценка «неудовлетворительно» соответствует менее 60% правильно и развернуто решенных задач всех этапов РГР.

Сформированность уровня компетенции не ниже уровня оценки «удовлетворительно» является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Экзамен проводится в устной форме.

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закрепленных за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценка экзамена по дисциплине за 1 семестр.

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Оценка знаний, умений и навыков в процессе изучения дисциплины производится с использованием фонда оценочных средств.

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Определители, их свойства. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Вычисление определителей.

2. Определение матрицы. Виды матриц, действия над ними. Свойства операций над матрицами.
3. Обратная матрица, теорема существования, свойства.
4. Матричные уравнения и их решение. Матричная запись системы линейных уравнений. Теорема Крамера.
5. Ранг матрицы. Свойства ранга. Линейная зависимость и независимость строк и столбцов матрицы. Теорема о базисном миноре (б.д.).
6. Теорема Кронекера-Капелли и следствия из нее. Метод Гаусса.
7. Решение однородных систем линейных уравнений (ОСЛУ). Фундаментальная система решений ОСЛУ.
8. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства.
9. Определение векторного произведения двух векторов, алгебраические и геометрические свойства; координатная форма.
10. Смешанное произведение трех векторов, геометрический смысл, координатная форма.
11. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости «в отрезках». Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
12. Прямая в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой. Расстояние от точки до плоскости в пространстве.
13. Линии второго порядка.
14. Поверхности второго порядка.
15. Предел функции в точке и в бесконечности. Геометрический смысл.
16. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Их свойства и связь между ними.
17. Критерий существования предела функции в точке. Основные теоремы о пределах.
18. Непрерывные функции. Определения. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность сложной функции. Свойства функции, непрерывной на отрезке.
19. Первый и второй замечательные пределы.
20. Степенно-показательная функция и ее предел. Пример
21. Эквивалентные бесконечно малые функции. Теорема о замене бесконечно- малых эквивалентными при нахождении пределов. Таблица эквивалентных.
22. Односторонние пределы. Точки разрыва функции и их классификация.
23. Производная функции в точке, ее геометрический и физический смысл.
24. Вычисление производных по определению (таблица производных)
25. Уравнения касательной и нормали к кривой  $y = f(x)$  в точке  $x$ .
26. Основные правила дифференцирования (теоремы о производной суммы, произведения и частного двух дифференцируемых функций).
27. Производная сложной функции, неявной функции и функции, заданной параметрически.
28. Логарифмическое дифференцирование. Производная степенно-показательной функции.
29. Возрастание (убывание) функций в точке и на интервале. Достаточное условие монотонности функции на интервале.
30. Экстремумы функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия.
31. Выпуклость и вогнутость кривых. Точки перегиба, условия существования (б.д.)
32. Асимптоты графика функции. Их нахождение.
33. Функции нескольких переменных (ФНП). Частные производные ФНП. Частные производные высших порядков. Дифференциал функции двух переменных. Дифференцирование сложной функции.
34. Первообразная. Основное свойство.
35. Неопределенный интеграл и его свойства.
36. Таблица интегралов.
37. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределенном интеграле. Классы функций, интегрируемых по частям.

38. Интегрирование простейших рациональных дробей.
39. Разложение рациональной дроби на простейшие.
40. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический смысл определенного интеграла.
41. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона –Лейбница.
42. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Примеры.
43. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Задача Коши. Геометрический смысл.
44. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и их решение.
45. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и их решение.
46. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.
47. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
48. ЛОДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения (случаи простых и кратных действительных и комплексных корней характеристического уравнения).
49. ЛНДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод подбора.
50. Числовые ряды. Понятие ряда. Сходимость и сумма ряда. Свойства числовых рядов.
51. Необходимый признак сходимости. Геометрический, гармонический и обобщенный гармонический ряды.
52. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.
53. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница.
54. Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
55. Ряд Тейлора. Разложение функций в ряд Тейлора. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена.

Вопросы по приобретению и развитию практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к практическим занятиям)

1. Что называется матрицей?
2. Какие матрицы называются равными?
3. Какая матрица называется единичной, треугольной, нулевой, диагональной, скалярной?
4. Дана матрица  $B = \begin{pmatrix} a_{11} \\ a_{22} \\ a_{33} \end{pmatrix}$ . К какому виду она принадлежит?
5. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & -2 \\ 6 & 0 & 1 \\ 3 & 4 & -11 \end{pmatrix}$ . Что понимается под операцией транспонирования матрицы? Найдите  $A^T, M_{22}, A_{32}$ .
6. Перечислите свойства определителей.
7. Сформулируйте теорему о разложении определителя по элементам строки и столбца.
8. Можно ли сложить прямоугольную и квадратную матрицы? Можно ли из одной матрицы вычесть другую? Каким условиям должны удовлетворять при этом матрицы?
9. Сформулируйте переместительный и сочетательный закон для операции сложения матриц.
10. Можем ли мы перемножить матрицы размеров  $3 \times 4$  и  $4 \times 2$ ?
11. Какими свойствами обладает операция умножения матриц?
12. Какая матрица называется обратной для квадратной матрицы  $A$ ?
13. Сформулируйте алгоритм нахождения обратной матрицы.

14. Запишите формулы Крамера, при помощи которых можно решить систему линейных уравнений.
15. Какую систему линейных уравнений можно решать при помощи обратной матрицы?
16. Опишите метод Гаусса.
17. Какая система линейных уравнений называется совместной?
18. При каких условиях система  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными совместна?
19. Что называется фундаментальной совокупностью решений (ФСР) однородной системы линейных уравнений (ОСЛУ)?
20. Как построить ФСР для ОСЛУ?
21. Как найти частные решения неоднородной системы линейных уравнений?
22. Как найти все множество решений неоднородной системы линейных уравнений (НСЛУ)?
23. Дайте определение понятию вектор.
24. Какие действия можно производить над векторами?
25. Что такое скалярное произведение двух векторов?
26. Как найти скалярное произведение двух векторов, заданных координатами?
27. Что называют векторным произведением двух векторов?
28. Как найти координаты векторного произведения, зная координаты векторов сомножителей?
29. Каков геометрический смысл модуля векторного произведения двух неколлинеарных векторов?
30. Как найти смешанное произведение векторов, заданных координатами?
31. Каков геометрический смысл смешанного произведения трех некопланарных векторов?
32. Какое уравнение называют уравнением поверхности (линии) в пространстве?
33. Чем характеризуется уравнение плоскости (прямой) в пространстве?
34. Перечислите основные уравнения плоскости (прямой) в пространстве.
35. Как определить расстояние от точки до прямой (плоскости)?
36. Какие виды кривых второго порядка существуют?
37. Дайте определение эллипса, гиперболы, параболы.
38. Какие виды поверхностей второго порядка вы знаете?
39. Сформулируйте определения: а) функции; б) области определения и области значений функции; в) четной и нечетной функции. Приведите примеры.
40. Сформулируйте определения предела функции в точке и его геометрический смысл.
41. Сформулируйте определения (на «языке  $\varepsilon - \delta$ »), выраженные равенствами:  
 $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 11$ ,  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 2$ ,  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \infty$ . Сделайте рисунок.
42. Перечислите основные теоремы о пределах.
43. Сформулируйте определение функции, непрерывной в точке.
44. Сформулируйте определение бесконечно малой и бесконечно большой функций. Перечислите их свойства. Какова связь между ними?
45. Запишите первый и второй замечательные пределы.
46. Какие бесконечно малые функции называются эквивалентными?
47. Сформулируйте теорему о замене бесконечно малых эквивалентными при нахождении пределов.
48. Запишите таблицу эквивалентных бесконечно малых.
49. Сформулируйте определение предела числовой последовательности и его геометрический смысл.
50. Сформулируйте определение левостороннего предела функции в точке.
51. Что представляют собой точки разрыва функции? Какова их классификация?
52. Что называют производной функции в точке?
53. Каков геометрический, физический и экономический смысл производной функции в точке  $x_0$ ?
54. Запишите уравнения касательной и нормали к кривой  $y = f(x)$  в точке  $x_0$ .

55. Какова связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке?
56. Сформулируйте основные правила дифференцирования функций.
57. Дайте определение сложной функции.
58. Сформулируйте теорему о производной сложной функции.
59. Что называют логарифмической производной функции  $y(x)$ ? Каков ее экономический смысл?
60. Какова формула логарифмического дифференцирования, и в каких случаях ее применяют?
61. Дайте определение производной второго (третьего,  $n$ -го) порядка.
62. По какой формуле вычисляется дифференциал  $n$ -го порядка для функции  $f(x)$ ?
63. Повторите определения производных и дифференциалов высших порядков.
64. Запишите формулу Лейбница.
65. Дайте определение функции, заданной неявно. Как находят производные функций, заданных неявно?
66. Дайте определение функции, заданной параметрически. По каким формулам находятся производные функций, заданных параметрически.
67. Сформулируйте правило Лопиталю. При раскрытии каких неопределенностей оно может быть использовано?
68. Дайте определения основным свойствам функции и укажите их геометрический смысл (область определения, область значений, асимптоты, нули функции, интервалы знакопостоянства, монотонность, четность, экстремумы, выпуклость, точки перегиба).
69. По каким формулам находятся асимптоты графика функций?
70. Сформулируйте:
  - а) достаточное условие монотонности функции на интервале  $(a;b)$ ;
  - б) достаточные условия экстремума функции в точке  $x_0$ ;
  - в) достаточные условия выпуклости (вогнутости) функции на интервале  $(a;b)$ ;
  - г) достаточные условия точек перегиба.
71. Сформулируйте определение функции 2-х (3-х,  $n$ ) переменных.
72. Дайте определения частных производных функции  $n$  переменных.
73. Приведите определение дифференцируемой в точке  $M_0(x_0, y_0)$  функции  $z(x, y)$ . Что такое полный дифференциал функции? По какой формуле он вычисляется и как используется в приближенных вычислениях?
74. Сформулируйте правило вычисления частных производных сложной функции.
75. Дайте определение неявной функции двух переменных, заданной уравнением  $F(x, y, z) = 0$ . Приведите формулы вычисления производных этой функции по ее аргументам.
76. Приведите определения и напишите уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности, заданной неявно уравнением  $F(x, y, z) = 0$  в точке  $M_0(x_0, y_0, z_0)$ .
77. Напишите уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности, заданной уравнением  $z = f(x, y)$  в точке  $M_0(x_0, y_0)$
78. Приведите определения и правила вычисления частных производных 2-го порядка для функции  $z = f(x, y)$  по переменным  $x$  и  $y$ . Сформулируйте теорему о равенстве смешанных производных 2-го порядка функции  $z(x, y)$ .
79. Дайте определение дифференциала 2-го (3-го) порядка функции  $z = f(x, y)$  в точке  $M_0(x_0, y_0)$  и напишите формулы для его вычисления.
80. Сформулируйте определение первообразной для функции  $f(x)$  на интервале  $(a;b)$ . Каково основное свойство первообразной?
81. Дайте определение неопределенного интеграла от функции  $f(x)$ . Каков геометрический смысл неопределенного интеграла?
82. Для всякой ли функции существует неопределенный интеграл?

83. Перечислите основные свойства неопределенного интеграла.
84. В чем заключается свойство инвариантности формул интегрирования?
85. Запишите формулу интегрирования по частям для неопределенного интеграла.
86. Перечислите основные классы функций, интегрируемых по частям. Какую из функций в каждом классе следует выбирать в качестве  $u(x)$ ?
87. Сформулируйте правило замены переменной в неопределенном интеграле.
88. Дайте определение рациональной дроби. Какую рациональную дробь называют правильной?
89. Какие рациональные дроби называют простейшими?
90. Опишите способ представления правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей.
91. Изучите методы интегрирования простейших дробей.
92. Какова общая схема интегрирования рациональной дроби?
93. Запишите универсальную тригонометрическую подстановку. В каких случаях она применяется?
94. В каких случаях можно применять подстановки  $t = \cos x$ ,  $t = \sin x$ ,  $t = \operatorname{tg} x$ ?
95. Укажите, какими подстановками рационализируются интегралы, относящиеся к:
  - а) классу дробно-линейных иррациональностей;
  - б) классу квадратичных иррациональностей;
  - в) классу дифференциальных биномов (опишите, что представляют собой эти классы).
96. Какую сумму называют интегральной суммой для функции  $f(x)$  на отрезке  $[a; b]$ ?
97. Сформулируйте определение определенного интеграла от функции  $f(x)$  на отрезке  $[a; b]$ .  
В чем заключается его геометрический смысл?
98. Перечислите основные свойства определенного интеграла.
99. Сформулируйте теорему Ньютона-Лейбница.
100. Запишите формулы замены переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле.
101. Запишите формулы для вычисления площадей плоских фигур, если граница области задана:
  - а) в декартовых прямоугольных координатах;
  - б) в полярной системе координат.
102. По какой формуле вычисляется объем тела вращения вокруг:
  - а) оси  $Ox$ ; б) оси  $Oy$ .
103. К какому интегралу сводится вычисление длины дуги кривой:
  - а) в декартовых координатах;
  - б) в полярной системе координат;
  - в) если кривая задана параметрически.
104. Дайте определение несобственного интеграла с бесконечными пределами интегрирования.
105. Дайте определение несобственного интеграла от разрывной функции.
106. В чем состоит геометрический смысл несобственного интеграла?
107. Как вычисляются несобственные интегралы?
108. Дайте определение дифференциального уравнения.
109. Дайте определение решения дифференциального уравнения  $n$ -го порядка.
110. В чем состоит задача Коши для дифференциального уравнения?
111. Какое дифференциальное уравнение называется уравнением с разделенными переменными? с разделяющимися переменными?
112. Какое дифференциальное уравнение называется однородным относительно  $x$  и  $y$ ? Каков общий метод решения такого уравнения?
113. Какое дифференциальное уравнение называется линейным? Каков общий метод решения такого уравнения?
114. Какое дифференциальное уравнение называется уравнением Бернулли? Какие способы решения уравнений Бернулли вы знаете?

115. Перечислите виды дифференциальных уравнений высшего порядка, допускающих понижение порядка.

116. Каково общее решение дифференциального уравнения  $y^{(n)} = f(x)$ , где  $f(x)$  - заданная на некотором интервале  $(a; b)$  непрерывная функция?

117. Каким способом достигается понижение порядка дифференциального уравнения вида  $y^{(n)} = f(x, y^{(k)}, \dots, y^{(n-1)})$ ?

118. Каким способом достигается понижение порядка дифференциального уравнения вида  $f(y, y', \dots, y^{(n)}) = 0$ ?

119. Каков общий вид линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами  $n$ -го порядка?

120. Какова структура общего решения ЛОДУ  $n$ -го порядка?

121. Каков общий вид линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами  $n$ -го порядка?

122. Какова структура общего решения ЛНДУ  $n$ -го порядка?

123. В каком виде можно искать частное решение ЛНДУ  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами, если правая часть уравнения имеет вид

а)  $e^{\alpha x} P_m(x)$ ,      б)  $e^{\alpha x} (P_m(x) \cos \beta x + Q_n(x) \sin \beta x)$  ?

124. Что называется числовым рядом?

125. Какой ряд называется сходящимся (расходящимся)?

126. В чем состоит необходимый признак сходимости ряда?

127. Сформулируйте признаки сравнения знакоположительных рядов.

128. Сформулируйте признак Коши о сходимости ряда.

129. Сформулируйте признак Даламбера о сходимости ряда.

130. Сформулируйте интегральный признак сходимости ряда.

131. Какой ряд называется знакочередующимся?

132. Сформулируйте признак Лейбница.

133. Когда ряд называется абсолютно (условно) сходящимся?

134. Что называется функциональным рядом?

135. Что называется точкой (областью) сходимости функционального ряда?

136. Дайте определение степенного ряда. Сформулируйте теорему Абеля.

137. Что называется разложением функции  $f(x)$  в ряд Тейлора в окрестности точки  $x_0$ ?

138. Как выглядят разложения основных элементарных функций в ряд Маклорена?

Примеры задач, включенных в экзаменационные билеты.

1. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+3x)}{e^{5x} - 1}$

2. Вычислить  $V$  тетраэдра  $OABC$ , если  $\vec{OA}(3,4,0)$ ,  $\vec{OB}(0,-3,1)$ ,  $\vec{OC}(2,0,5)$

3. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{tg} 5x}{1 - \cos x}$

4. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \operatorname{tg} \frac{x}{2} \right)^{\frac{2}{\cos 3x}}$

5. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 3x + 2}{x^5 - 4x + 3}$

6. Найти обратную матрицу  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 2 \\ 4 & -2 & 5 \end{pmatrix}$
7. Найти производную  $y = \sqrt[3]{\left(\frac{2}{3 + \sqrt{x}}\right)^2}$
8. Вычислить интеграл  $\int \ln(x^2 + 1) dx$
9. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin^2 5x)^{\frac{1}{xg5x}}$
10. Вычислить интеграл  $\int \frac{dx}{x(x^2 + 1)}$
11. Решить уравнение  $\sqrt{5 + y^2} + yy' \sqrt{1 - x^2} = 0$ .
12. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$
13. Решить уравнение  $y' = \frac{x^2 + xy - y^2}{x^2 - 2xy}$ .
14. Найти решение задачи Коши  $y' - \frac{y}{x+2} = x^2 + 2x, y(-1) = \frac{3}{2}$ .
15. В треугольнике с вершинами А (1,-1,2), В (5,-6,2), С (1,3,-1) найти высоту ВD.
16. Решить задачу Коши  $y' + \frac{y}{x} = 3x, y(1) = 1$ .
17. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\ln(2x + 5)}{e^{\sin \pi x} - 1}$
18. Решить уравнение  $2y' = \frac{y^2}{x^2} + 6\frac{y}{x} + 3$ .
19. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2x + 3}{x + 4}\right)^{\frac{4}{\sin 5\pi x}}$
20. Найти производную  $y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}$ .
21. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{3x + 2}{2x + 4}\right)^{\frac{1}{x}}$
22. Вычислить интеграл  $\int (7x - 10) \sin 4x dx$ .
23. Доказать, что четыре точки А(1,2,-1), В(0,1,5), С(-1,2,1), D(2,1,3) лежат в одной плоскости.
24. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x^2 + 2x - 3)^2}{x^3 + 4x^2 + 3x}$ .

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание из разных тем.

Этапы расчетно-графической работы представлены темами:

1. Векторы на плоскости и в пространстве
2. Аналитическая геометрия
3. Предел функции
4. Дифференциальное исчисление
5. Интегральное исчисление
6. Дифференциальные уравнения.
7. Числовые и функциональные ряды

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в п.6.1 и 6.2 настоящей программы и в методических указаниях для обучающихся по освоению дисциплины.

### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

1 Балдин К.В. Математика [электронный ресурс] : учебное пособие / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - М. : Юнити-Дана, 2012. - 543 с. Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114423>

#### **б) дополнительная литература**

1. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4549](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4549)
2. Поспелов А. С. Задачник по высшей математике для вузов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 512 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php?>
3. Осипов А.В. Лекции по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 311 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50157](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50157)

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины**

1. Образовательный математический сайт EXPonenta.ru [электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.exponenta.ru/>
2. EqWorld. Мир математических уравнений [электронный ресурс] - Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>
3. Образовательный портал «Математика для всех» [электронный ресурс] - Режим доступа: <http://math.edu.yar.ru/>
4. Математический форум Math Help Planet [электронный ресурс] - Режим доступа: <http://mathhelpplanet.com/static.php>
5. Algebraical.info — математическая интернет-энциклопедия [электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.algebraical.info/doku.php>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции раз 2ч в неделю, практическое занятие 2ч раз в неделю. Изучение курса завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой, активной самостоятельной работы.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

**Практические занятия** составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических занятий фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объем профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

**Самостоятельная работа студентов (СРС)** по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Математика» информационные технологии не используются.

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Лекционные и практические занятия** по данной дисциплине проводятся в стандартной учебной аудитории.

Автор

ст. преподаватель



Ю.Е. Волкова

Зав. кафедрой высшей математики

д-р. техн. наук, доцент



В.Н. Денисов

Программа одобрена на заседании кафедры высшей математики 28 августа 2015 года, протокол № 1.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10