

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВПО УрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
 Е.А. Малыгин
« 30 » 08 2013

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика
(Наименование учебной дисциплины)
С2.Б1.
(индекс (шифр))

Направление подготовки (специальность) 190901 - «Системы обеспечения движения поездов»

Профиль подготовки (специализация) **«Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»**
«Телекоммуникационные системы и сети на железнодорожном транспорте»
«Электроснабжение железных дорог»

Квалификация (степень) выпускника **специалист**
(бакалавр, специалист, магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Факультет **электромеханический, электротехнический**

Кафедра **«Высшая и прикладная математика»**

Разработчик(и):

Профессор кафедры В и ПМ

Подпись  С.П. Баутин

Доцент кафедры В и ПМ

Подпись  И.Н. Пирогова

/ Заведующий кафедрой

Подпись  Г.А. Тимофеева

Председатель УМК факультета

Подпись  С.А. Плахотич

/ Зам. декана факультета

Подпись  А.А. Лифшиц

Екатеринбург 2013

КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ ПРОВЕРКИ РПУД

Наименование дисциплины Математика

Направление подготовки (специальность) Системы обеспечения движения поездов

Профиль подготовки (специализация) **«Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»
«Телекоммуникационные системы и сети на железнодорожном транспорте»
«Электроснабжение железных дорог»**

Наименование показателя	По нормативным документам		По РПУД	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Индекс (шифр) дисциплины	учебный	план	Титульный лист	Титульный лист
Наличие всех разделов в РПУД	шаблон	РПУД	содержание	содержание
Цель дисциплины	Аннотация по	дисциплине в ООП	П.1	П.1
Задачи дисциплины	Аннотация по	дисциплине в ООП	П.1	П.1
Место дисциплины в структуре ООП	учебный	план	П.2	П.2
Перечень компетенций	Матрица	компетенций в ООП	П.3	П.3
Курс(ы) и семестр(ы) изучения дисциплины	учебный	план	П.4.1	П.4.1
Количество зачетных единиц/ Всего часов по дисциплине	учебный	план	П.4.1	П.4.1
Количество часов по дисциплине по видам работы: Лекции Практические занятия Лабораторные занятия Всего аудиторных часов СРС Количество часов на подготовку к экзамену (зачету)	Учебный план	Учебный план	П.4.1	П.4.1
Виды СРС	Учебный план	Учебный план	П.6	П.6
Количество часов по содержанию учебной дисциплины	Объем дисциплины	И виды учебной работы(п.4.1РПУД)	П.4.2	П.4.2
Наличие в основной литературе только современных источников*, обеспечивающих потребность в экземплярах**	Технологическая карта	Обеспеченности УММ дисциплины	П.7	П.7
Наличие информационного обеспечения дисциплины	Технологическая карта	Обеспеченности УММ дисциплины	П.7	П.7

Проверил:

Подпись
Дата

И. Дуб

Архипова И.М.
(расшифровка подписи)

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО	4
3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	5
4 Структура и содержание дисциплины	6
4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.2 Содержание учебной дисциплины	7
4.2.1 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	7
4.2.2 Тематика лекционных и практических занятий	8
4.2.3. Тематика лабораторных работ	21
4.3 Контроль самостоятельной работы студента	22
5 Образовательные технологии	26
6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	26
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	35
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины	36
Лист переутверждения рабочей программы учебной дисциплины	38

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: последовательное формирование математической картины мира, определяющей общекультурные (универсальные) и профессиональные компетенции, обеспечивающие развитие у студента творческого мышления и способности применения современных моделей для задач строительства.

Задачи дисциплины:

1. Развитие логического и алгоритмического мышления студентов
2. Воспитание культуры применения математических методов для решения прикладных задач.
3. Освоение математических методов исследования реальных процессов и явлений.

Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие у студентов следующих *компетенций*.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

2.1 Учебная дисциплина «Математика» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла для подготовки направления 190901 - «Системы обеспечения движения поездов»

Рекомендуется изучать дисциплину в 1-4 семестрах.

2.2 Дисциплина «Математика» имеет логические и методологические связи с дисциплинами базовой части профессионального цикла «Физика» (С2.Б.2), «Механика» (С2.Б.3), «Математическое моделирование систем и процессов» (С2.Б.9).

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины «Математика» студент должен:

– **знать:**

основные понятия и методы математического анализа, методы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа, основы теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики и теории надежности;

– **уметь:**

использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
применять методы математического анализа и моделирования;
математические методы, физические законы и вычислительную технику при решении практических задач;

– **владеть:**

методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств.

3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Общекультурные компетенции (ОК):

ОК-1 – знает базовые ценности мировой культуры и готов опираться на них в своём личностном и общекультурном развитии; владеет культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;

ОК-2 – способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, создавать тексты профессионального назначения; умеет отстаивать свою точку зрения, не разрушая отношений;

ОК-7 – готов к кооперации с коллегами, работе в коллективе на общий результат, способностью к личностному развитию и повышению профессионального мастерства; умеет разрешать конфликтные ситуации, оценивать качества личности и работника; способностью проводить социальные эксперименты и обрабатывать их результаты, учиться на собственном опыте и опыте других;

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1 – способностью применять методы математического анализа и моделирования,

теоретического и экспериментального исследования;

ПК-3 – способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Очная форма обучения			
		1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
		часов	часов	часов	часов
Аудиторные занятия (всего)		72	72	72	72
В том числе:					
Лекции (Лек)		36	36	36	36
Практические занятия (Пр), семинары (С)		36	36	36	18
Лабораторные работы (Лаб)					18
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		144	72	72	72
В том числе:					
Курсовая работа (КР), курсовой проект (КП)					
Расчетно-графическая работа (РГР), контрольные работы (контр.)		3 к.р.	3 к.р.	3 к.р.	2 к.р.
Реферат (Реф)					
СРС в период промежуточной аттестации		36			36
Вид промежуточной аттестации	Зачет		+	+	
	Экзамен	+			+
ИТОГО: Общая трудоемкость	Часов	216	144	144	144
	Зачетных единиц	6	4	4	4

Вид учебной работы		Заочная форма обучения	
		1 курс	2 курс
		часов	часов
Аудиторные занятия (всего)		52	40
В том числе:			
Лекции (Лек)		20	20
Практические занятия (Пр), семинары (С)		32	20
Лабораторные работы (Лаб)			-
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		272	284
В том числе:			
Курсовая работа (КР), курсовой проект (КП)			
Расчетно-графическая работа (РГР), контрольные работы (контр.)		6 к.р.	5 к.р.
Реферат (Реф)			
СРС в период промежуточной аттестации		13	13
Вид промежуточной аттестации	Зачет	+	+
	Экзамен	+	+
ИТОГО: Общая трудоемкость	Часов	324	324
	Зачетных единиц	9	9

4.2 Содержание учебной дисциплины

4.2.1 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	Наименование раздела (формулировки изучаемых вопросов)	Уровень освоения (1-знать, 2- уметь, 3- владеть)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) Очная/заочная форма					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	П	СРС	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 семестр								
Раздел 1. Линейная алгебра и векторный анализ								
1	Тема 1. Основные понятия матриц, определители	2	2/1		2/1	6/20	10/22	тест
2	Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений.	2	2/1		2/1	4/20	8/22	тест
3	Тема 3. Векторы и действия с ними.. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.	2	4/1		4/1	10/20	18/22	тест
Раздел 2. Аналитическая геометрия								
4	Тема 4. Аналитическая геометрия на плоскости	3	2/1		2/2	14/20	18/23	тест
5	Тема 5. Аналитическая геометрия в пространстве. Кривые 2 порядка	3	6/1		6/2	16/17	28/20	тест
Раздел 3. Математический анализ								
6	Тема 6. Декартова и полярная системы координат. Понятие функции одной переменной. Предел функции. Непрерывность.	1	8/3		8/4	28/23	44/30	тест
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной								
7	Тема 7. Дифференцирование функций одной переменной	1	12/2		12/5	30/25	54/32	тест
	Подготовка к экзамену					36/9	36/9	
	Итого за 1 семестр		36/10		36/16	144/154	216/180	
2 семестр								
Раздел 5. Интегральное исчисление								
8	Тема 8. Неопределенный интеграл	1	12/3		12/7	24/38	48/48	тест
9	Тема 9. Определенный интеграл	2	12/3		12/5	24/36	48/44	тест
Раздел 6. Дифференциальные уравнения								
10	Тема 10. Дифференциальные уравнения 1 и 2 порядка.	2	12/4		12/4	24/40	48/48	тест
	Подготовка к зачету					-/4	-/4	
	Итого за 2 семестр		36/10		36/16	72/118	144/144	
	Итого за 1 курс		72/20		72/32	216/272	360/324	
3 семестр								
Раздел 7. Функции многих переменных								
11	Тема 11. Понятие функции двух переменных. Область определения, частные производные и приложения.	2	12/4		12/4	24/40	48/48	тест
Раздел 8. Ряды								
12	Тема 12. Числовые и степенные ряды и их приложения.	3	12/6		12/6	24/40	48/52	тест
Раздел 9. Функции комплексного переменного								
13	Тема 13. Функции комплексного переменного.	3	12/0		12/0	24/40	48/40	тест
	Подготовка к зачету					-/4	-/4	
	Итого за 3 семестр		36/10		36/10	72/124	144/144	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 семестр								
Раздел 10. Кратные и криволинейные интегралы								
14	Тема 14. Кратные и криволинейные интегралы.	3	12/4	6/0	6/4	12/50	36/58	тест
Раздел 11. Операционное исчисление								
15	Тема 15. Операционное исчисление.	3	12/4	6/0	6/4	12/50	36/58	тест
Раздел 12. Численные методы								
16	Тема 16. Численные методы.	3	12/2	6/0	6/2	12/51	28/55	тест
	Подготовка к экзамену					36/9	36/9	
	Итого за 4 семестр		36/10	18/0	18/10	72/160	144/180	
	Итого за 2 курс		72/20	18/0	54/20	144/284	288/324	
	Итого по дисциплине		144/40	18/0	126/52	360/556	648/648	

4.2.2. Тематика лекционных и практических занятий

Раздел 1. Линейная алгебра

Тема 1-2. Матрицы, определители, системы линейных уравнений

Матрицы. Виды матриц. Умножение матрицы на число, сложение матриц, умножение матриц. Определители квадратной матрицы. Основные определения: минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей 2-го, 3-го и n -го порядка, в т.ч. разложением по строке (по столбцу). Свойства определителей. Обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений. Векторно-матричная запись системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Совместность и решение СЛАУ. Однородные и неоднородные СЛАУ. Методы решений системы линейных уравнений. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными по правилу Крамера, методом Гаусса, с помощью обратной матрицы. Решение систем m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Гаусса.

Контрольные вопросы:

1. Определение матриц. Сложение, умножение на число и перемножение матриц. Свойства таких операций.
2. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
3. Определитель 2-го, 3-го и n -го порядка, минор и алгебраическое дополнение.
4. Свойства определителей и доказательство этих свойств на примере определителей 3-го порядка.
5. Вывод формул Крамера для решения систем линейных алгебраических уравнений с помощью определителей.

Тема 3. Векторный анализ

Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей на плоскости и в

пространстве. Направляющие косинусы. Скалярное произведение векторов. Определение и свойства скалярного произведения. Выражение скалярного произведения через координаты сомножителей. Приложения скалярного произведения векторов для нахождения длин, углов и вычисления работы. Векторное произведение векторов. Определение и свойства векторного произведения векторов. Выражение векторного произведения через координаты сомножителей. Геометрический и механический смысл векторного произведения. Смешанное произведение векторов. Определение и свойства смешанного произведения векторов. Выражение смешанного произведения через координаты сомножителей. Вычисление объемов с помощью смешанного произведения векторов, в т.ч. установление компланарности векторов.

Контрольные вопросы:

1. Вектора. Линейные операции над векторами. Свойства этих операций.
2. Числовая проекция вектора на вектор. Свойства проекций. Координаты вектора.
3. Базис на плоскости и в пространстве. Доказательство теоремы о разложении вектора по базису.
4. Линейные операции над векторами в координатах. Орт вектора, направляющие косинусы вектора. Определить орт и направляющие косинусы конкретного вектора.
5. Скалярное произведение векторов, его механический смысл.
6. Векторное произведение, его механический смысл.
7. Смешанное произведение и его геометрический смысл.

Раздел 2. Аналитическая геометрия

Тема 4-5. Аналитическая геометрия

Система координат на плоскости. Координаты точки в декартовой и полярной системах координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Преобразование системы координат (параллельный перенос осей координат, поворот осей координат). Прямая на плоскости. Текущие координаты. Уравнения прямой на плоскости в различных видах. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка на плоскости. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Эксцентриситет эллипса и гиперболы. Асимптоты гиперболы. Исследование линий второго порядка на плоскости. Исследование форм линий второго порядка по их уравнениям. Поверхности в пространстве. Задание поверхностей в пространстве в общем виде. Цилиндрические поверхности. Задание плоскости в пространстве в различных видах. Прямая линия в пространстве. Различные виды задания прямой в пространстве. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Пересечение прямой с плоскостью.

Контрольные вопросы:

1. Общее уравнение кривых второго порядка. Их классификация. Кривые второго порядка как конические сечения.
2. Вывод уравнения эллипса из геометрического определения.
3. Определение и уравнение гиперболы. Свойства, асимптоты и построение гиперболы.
4. Геометрическое определение параболы, ее уравнение в случае различного расположения параболы.
5. Вывод уравнения плоскости в пространстве.
6. Исследование уравнения плоскости. Угол между плоскостями. Точка пересечения трех плоскостей.

Раздел 3. Математический анализ

Тема 6. Теория пределов

Множества. Операции с множествами. Декартово произведение множеств. Отображение множеств. Мощность множества. Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Обратные функции. Графики. Элементарные функции. График функции, его асимптоты. Основные элементарные функции и их графики. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Свойства пределов. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Определение предела функции, бесконечно малых и бесконечно больших функций. Односторонние пределы. Свойства предела функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Определение непрерывности функции в точки и в области. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация.

Контрольные вопросы:

1. Графики основных элементарных функций. Преобразование графиков. Построить график конкретной функции.
2. Определение предела функции при x , стремящемся к x_0 .
3. Определение предела функции при x , стремящемся к бесконечностям с разными знаками.
4. Бесконечно малая функция при x , стремящемся к x_0 .
5. Бесконечно большая функция при x , стремящемся к x_0 .
6. Первый замечательный предел.
7. Второй замечательный предел.
8. Третий замечательный предел.
9. Точки разрыва. Их классификация.

10. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции $y = f(x)$.
Нахождение k, b для наклонной асимптоты.

Тема 7. Дифференциальное исчисление

Производная и дифференциал функции. Производная функции, ее геометрический смысл. Правила дифференцирования и таблица производных. Дифференциал, уравнения касательной и нормали к графику функции. Дифференцирование функций. Производная сложной и обратной функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Теоремы о дифференцируемых функциях. Теоремы Ролля, Лагранжа. Правило Лопиталя. Производные высших порядков. Экстремумы функции. Условия монотонности функции. Необходимое и достаточное условия существования локальных экстремумов функции. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Выпуклость функции. Исследование выпуклости. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Общая схема исследования функции и построение ее графика.

Контрольные вопросы:

1. Задачи механики и физики, приводящие к понятию производной. Определение производной от функции.
2. Геометрический смысл производной. Вывод уравнений касательной и нормали к кривой в заданной точке.
3. Производная от функции. Таблица производных.
4. Обратная функция. Теорема о существовании обратной функции.
5. Теорема Ролля. Теоремы Лагранжа.
6. Правило Лопиталя.
7. Приближенные методы решения функциональных уравнений $f(x)=0$: метод хорд, метод касательных, комбинированный метод.
8. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
9. Определение локальных и глобальных экстремумов. Необходимые и достаточные условия локальных экстремумов.
10. Определение выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба. Достаточные условия выпуклости функции.
11. Кривизна плоской кривой. Радиус и круг кривизны. и невырожденные матрицы.

Раздел 5. Интегральное исчисление

Тема 8. Неопределенный интеграл

Понятие неопределенного интеграла. Первообразная. Свойства НО. Таблица неопределенных интегралов. Замена переменной и интегрирование

по частям. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных функций. Многочлены. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Представление правильной дроби в виде суммы простейших дробей с неопределенными коэффициентами и их нахождение. Интегрирование рациональных дробей. Дробно-рациональная функция. Типы простейших рациональных дробей. Общее правило интегрирования рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка. Использование тригонометрических преобразований. Интегрирование произведений синусов и косинусов, а также тригонометрических функций с разными аргументами. Интегрирование иррациональных функций и не берущиеся интегралы. Квадратичные иррациональности и тригонометрическая подстановка. Не берущиеся интегралы.

Контрольные вопросы:

1. Первообразная. Теорема об отличии первообразных для одной $f(x)$.
2. Неопределенный интеграл. Теоремы о существовании неопределенного интеграла.
3. Простейшие свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов.
4. Замена переменных.
5. Интегрирование по частям.
6. Интегрирование дробей.
7. Интегрирование рациональных выражений от тригонометрических функций в случаях.
8. Интегрирование произведений синусов и косинусов в случаях.

Тема 9. Определенный интеграл

Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Замены переменной в определенном интеграле. Вычисление определенного интеграла. Интегрирование по частям. Интегрирование четных и нечетных функций. Приближенное вычисление определенных интегралов. Несобственный интеграл. Интегралы с бесконечными промежутками интегрирования. Интегралы от разрывных функции, в т.ч. несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла. Задачи геометрии: вычисление длин, площадей и объемов тел по заданным площадям сечений. Задачи механики и физики: нахождение пути по заданной скорости и работы переменной силы.

Контрольные вопросы:

1. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Определенный интеграл и формулировка теоремы о его существовании.
2. Свойства определенного интеграла: вводимые по определению, выраженные равенствами и неравенствами.
3. Производная по переменному верхнему пределу от определенного интеграла. Вывод формулы Ньютона-Лейбница.
4. Замена переменных в определенном интеграле и интегрирование по частям определенного интеграла.
5. Несобственные интегралы с бесконечными пределами: определение, геометрический смысл, признаки сходимости. Сходимость эталонных интегралов на бесконечном промежутке от степенных функций.
6. Несобственные интегралы от функций с разрывами 2-го рода: определение, геометрический смысл, признаки сходимости. Сходимость эталонных интегралов.
7. Использование определенных интегралов при вычислении длин дуг кривых и площадей криволинейных трапеций в прямоугольной и полярной системах координат.
8. Использование определенных интегралов при вычислении объемов тел по заданным площадям сечений. Объем тел вращения.
9. Применение определенного интеграла в задачах физики и механики: вычисление пути по заданной скорости, нахождение работы по известной силе.
10. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона.

Раздел 6. Дифференциальные уравнения

Тема 10. Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Задача Коши и ее геометрический смысл. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными, с однородной правой частью, линейные. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее решение. Фундаментальная система решений. Интегрирование дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными

коэффициентами. Структура общего решения. Метод вариации произвольной постоянной. Нахождение частного решения по виду правой части. Линейные системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений: основные определения, задача Коши. Решение линейных систем дифференциальных уравнений. Численные методы интегрирования ДУ.

Контрольные вопросы:

1. Дифференциальное уравнение 1-го порядка.
2. Задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка.
3. Интегрирование уравнений с разделяющимися переменными.
4. Интегрирование уравнений 1-го порядка с однородной правой частью.
5. Дифференциальное уравнение n -го порядка. Запись уравнения в нормальной форме. Задача Коши. Общее и частное решение.
6. Решение уравнения $F(x, y', y'') = 0$ понижением порядка.
7. Линейное дифференциальное уравнение n -го порядка: с переменными и постоянными коэффициентами, однородное неоднородное. Определение линейного дифференциального оператора n -го порядка.
8. Линейная зависимость n функций.
9. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения n -го порядка.
10. Система дифференциальных уравнений в нормальной форме. Переход от одного дифференциального уравнения n -го порядка к системе.
11. Векторно-матричная запись линейной системы дифференциальных уравнений.
12. Решение линейных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Раздел 7. Функции многих переменных

Тема 11. Функции нескольких переменных

Функции многих переменных. Предел функции. Непрерывность функции многих переменных. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области. Частные производные функции многих переменных. Частные производные первого порядка и их геометрический смысл. Частные производные второго порядка и теорема об изменении порядка дифференцирования. Производная сложной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Определение нормали к поверхности. Уравнение касательной плоскости. Производная по направлению. Градиент. Локальный экстремум функции двух переменных. Определение экстремума функции. Необходимые и достаточные условия локального экстремума. Условный и глобальный экстремумы функции многих переменных. Условный экстремум функции многих переменных. Метод неопределенных

множителей Лагранжа. Определение и поиск глобального экстремума функции многих переменных. Метод наименьших квадратов. Минимизация суммы квадратов отклонений экспериментальных данных от линейной зависимости. Случай общего вида приближающей функциональной зависимости.

Контрольные вопросы:

1. Понятие n -мерного пространства. Задание точки и расстояния между точками в n -мерном пространстве.
2. Определение, способы задания, график и линии уровня функции $z = f(x, y)$.
3. Определения предела и непрерывности функции $z = f(x, y)$ в точке (x_0, y_0) .
4. Ограниченная и замкнутая область n -мерного пространства. Свойства функции, непрерывной в ограниченной замкнутой области.
5. Частные производные первого порядка функции $z = f(x, y)$.
6. Полный дифференциал, касательная плоскость и нормаль к поверхности $z = f(x, y)$ в точке (x_0, y_0) .
7. Формула для нахождения частных производных первого порядка сложной функции $z = F(u, v)$, где $u = p(x, y)$, $v = q(x, y)$.
8. Дифференцирование неявно заданных функций: $F(x, y) = 0$ и $F(x, y, z) = 0$.
9. Частные производные высших порядков и формулировка теоремы об изменении порядка дифференцирования.
10. Необходимые и достаточные условия локального экстремума функции $z = f(x, y)$. Понятие о критических точках.
11. Производная по направлению функции многих переменных и ее связь с градиентом.
12. Градиент скалярного поля и его свойства.

Раздел 8. Ряды

Тема 12. Числовые степенные ряды

Числовые ряды. Понятие числового ряда, его суммы, сходимости. Признаки сравнения. Признаки сходимости числовых рядов. Признаки Даламбера и интегральный сходимости числовых рядов. Знакопередающие и знакопеременные числовые ряды. Признак Лейбница. Степенные ряды. Понятие степенного ряда. Теорема Абеля, интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Применение степенных рядов для приближенных вычислений. Ряды Фурье. Понятие об ортогональной системе функций и тригонометрических рядах. Ряды Фурье для функций с периодом 2π . Теорема о сходимости ряда Фурье.

Виды рядов Фурье в различных случаях. Ряды Фурье для четных и нечетных функций, а также для функций с периодом $2l$. Применение рядов Фурье.

Контрольные вопросы:

1. Числовой ряд и его сумма. Сумма членов геометрической прогрессии.
2. Необходимый признак сходимости числовых рядов. Расходимость гармонического ряда.
3. Простейшие свойства числовых рядов. Признаки сравнения числовых рядов с положительными членами.
4. Признак Даламбера сходимости числовых рядов.
5. Интегральный признак сходимости числовых рядов.
6. Определение знакопеременных и знакопеременных рядов. Признак Лейбница сходимости знакопеременных числовых рядов. Абсолютная и условная сходимость.
7. Определение степенного ряда. Теорема Абеля о сходимости степенного ряда.
8. Радиус сходимости и интервал сходимости степенного ряда. Свойства сходящегося степенного ряда внутри интервала сходимости.
9. Ряд Тейлора функции $f(x)$.
10. Ряд Фурье.

Раздел 9. Функция комплексного переменного

Тема 13. Функция комплексного переменного

Комплексные числа и арифметические операции над ними. Степенные ряды от комплексной переменной. Степенные ряды от комплексного переменного. Формула Эйлера и ее следствия. Функция комплексной переменной и ее производная. Функция комплексного переменного и ее производная. Условия Коши-Римана. Аналитические функции. Интегралы от функций комплексной переменной. Интегралы от функции комплексного переменного их свойства. Сведение к криволинейным интегралам второго рода. Интегральная формула Коши. Теорема Коши и интегральная формула Коши для функции комплексного переменного.

Контрольные вопросы:

1. Комплексное число, геометрическое изображение. Модуль и аргумент комплексного числа. Сопряженное комплексное число. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.
2. Арифметические действия над комплексными числами, заданными в разных формах.
3. Возведение комплексного числа в целую степень. Формула Муавра.

4. Извлечение корня n -ой степени из комплексного числа.
5. Решение квадратных уравнений. Формулировка основной теоремы алгебры.
6. Функция комплексного переменного. Задание $w = f(z)$ через $u(x, y)$, $v(x, y)$.
7. Числовые ряды с комплексными слагаемыми. Теоремы о сходимости таких рядов.
8. Степенные ряды от комплексного переменного. Теорема Абеля. Круг и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
9. Производная функции комплексной переменной и ее свойства. Условия Коши-Римана. Определение аналитической функции и ее свойства.
10. Интеграл от $f(z)$ вдоль линии на плоскости комплексной переменной. Свойства интеграла от функции комплексной переменной.
11. Теорема Коши и ее следствия.
12. Интегральная формула Коши и ее применение.

Раздел 10. Кратные и криволинейные интегралы

Тема 14. Кратные криволинейные интегралы

Общий подход к кратным и криволинейным интегралам 1 рода. Определение и виды фигур. Интеграл по фигуре и его виды. Теорема существования интеграла по фигуре. Свойства интеграла по фигуре. Вычисление криволинейных и двойных интегралов. Вычисление криволинейных интегралов 1 рода. Вычисление двойных интегралов в прямоугольной и полярной системах координат. Понятие правильной области. Вычисление тройных интегралов. Вычисление тройных интегралов в прямоугольной, цилиндрической и сферической системах координат. Понятие правильной области. Криволинейные интегралы 2 рода. Определение свойства и вычисления криволинейных интегралов 2 рода. Приложения кратных и криволинейных интегралов. Приложения кратных и криволинейных интегралов в задачах геометрии, механики и физики.

Контрольные вопросы:

1. Интеграл по фигуре. Теорема о существовании интеграла по фигуре.
2. Свойства интеграла по фигуре, выраженные равенствами и неравенствами.
3. Вычисление криволинейных интегралов. Определение массы линии с заданной переменной плотностью. Переход к полярным координатам.
4. Вычисление двойного интеграла путем сведения к повторному. Понятие правильной области.
5. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
6. Вычисление тройного интеграла путем сведения к повторному. Понятие правильной фигур в трехмерном пространстве.

7. Определение и свойства криволинейных интегралов 2-го рода. Их механический смысл.
8. Вычисление криволинейных интегралов 2-го рода. Формула Грина и ее смысл.

Раздел 11. Операционное исчисление

Тема 15. Методы операционного исчисления

Интегрирование линейных дифференциальных уравнений операционным методом Интегрирование линейных дифференциальных уравнений (ЛДУ) и систем ЛДУ с постоянными коэффициентами операционным методом. Преобразование Лапласа. Преобразование Лапласа. Свойства изображений. Таблица изображений. Теоремы об оригиналах и изображениях. Некоторые теоремы об оригиналах и изображениях. Понятие о свертке. Формулировка теоремы обращения.

Контрольные вопросы:

1. Преобразование Лапласа. Формулировка теоремы о его существовании.
2. Формулы преобразования Лапласа для константы и экспоненты.
3. Теорема линейности.
4. Теорема подобия.
5. Теорема затухания.
6. Теорема запаздывания.
7. Теорема о дифференцировании оригинала.
8. Теорема об интегрировании оригинала.
9. Свертка двух функций.
10. Теорема обращения.

Раздел 12. Численные методы

Тема 16. Численные методы

Ряд Тейлора для обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядков и их систем. Построение коэффициентов ряда Тейлора в окрестности точки $x=0$. Точное решение. Приближенное решение. Численно-аналитическое построение точного и приближенного решений систем обыкновенных дифференциальных уравнений с помощью метода Рунге-Кутты и конечного отрезка ряда Тейлора. Ряд Тейлора для функций многих переменных. Построение приближенного решения задачи Коши для волнового уравнения с помощью конечного отрезка ряда Тейлора. Построение коэффициентов ряда Тейлора. Ряд Фурье функции одной переменной. Кусочно-непрерывные функции. Условия Дирихле. Неполный ряд Фурье для четных и нечетных кусочно-непрерывных функций.

Построение коэффициентов ряда Фурье для 2π -и $2l$ -периодических функций. Применение тригонометрического ряда Фурье для приближения кусочно-непрерывных функций.

Контрольные вопросы:

1. Формула ряда Тейлора для решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения.
2. Построение коэффициентов ряда Тейлора. Отыскание приближенного решения уравнения с помощью конечного отрезка ряда Тейлора.
3. Нахождение точного решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений по методу Рунге-Кутты.
4. Формула ряда Тейлора для функций многих переменных.
5. Волновое уравнение. Ряд Тейлора для волнового уравнения.
6. Отыскание коэффициентов ряда Тейлора и построение приближенного решения волнового уравнения с помощью конечного отрезка ряда Тейлора.
7. Понятие кусочно-непрерывной функции. Условия Дирихле.
8. Полный и неполный ряд Фурье функции одной переменной. Построение коэффициентов ряда Фурье.
9. Приближение кусочно-непрерывных функций с помощью ряда Фурье.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1-3. Линейная алгебра векторный анализ.

1. Матрицы и операции над ними. Вычисление определителей.
2. Нахождение обратной матрицы. Решение системы линейных алгебраических уравнений.
3. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.
4. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.

Тема 4-5. Аналитическая геометрия.

5. Прямая и эллипс на плоскости.
6. Гипербола. Парабола.
7. Плоскость в пространстве.
8. Прямая линия в пространстве.

Тема 6. Теория пределов.

9. Графики основных элементарных функций.
10. Преобразование графиков.
11. Вычисление пределов функции.

12. Исследование функции на непрерывность.

Тема 7. Дифференциальное исчисление.

13. Производная функции.

14. Логарифмическое дифференцирование.

15. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.

16. Правило Лопиталя.

17. Полное исследование функции.

18. Глобальные экстремумы.

Тема 8. Неопределенный интеграл.

19. Простейшие способы интегрирования. Подстановка.

20. Замена переменной.

21. Интегрирование по частям.

22. Интегрирование рациональных дробей

23. Интегрирование тригонометрических функций.

24. Интегрирование иррациональных функций.

Тема 9. Определенный интеграл.

25. Вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница.

26. Несобственные интегралы с бесконечными пределами.

Несобственные интегралы от функции с разрывами 2 рода.

27. Вычисление площадей плоских фигур.

28. Вычисление объемов тел вращения.

29. Вычисление длин дуг.

30. Вычисление центров тяжести.

Тема 10. Дифференциальные уравнения.

31. Дифференциальные уравнения 1 порядка.

32. Интегрирование ДУ 2 порядка, допускающих понижение порядка.

33. Линейные однородные ДУ 2 порядка с постоянными коэффициентами.

34. Линейные неоднородные ДУ 2 порядка с постоянными коэффициентами.

35. ЛНДУ 2 порядка с постоянными коэффициентами. Продолжение.

36. Решение систем дифференциальных уравнений.

Тема 11. Функции нескольких переменных.

37. Частные производные функций нескольких переменных.

38. Производные по направлению. Градиент.

39. Дифференцирование неявно заданных и сложных функций.

40. Задачи на локальный экстремум.

41. Условный и глобальный экстремумы.

42. Наименьшее и наибольшее значение функции.

Тема 12. Числовые степенные ряды.

43. Числовые ряды с положительными членами.

44. Признаки сравнения Даламбера.

45. Знакопередающие ряды.

46. Разложение элементарных функций в степенные ряды.

47. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.

48. Ряды Фурье.

Тема 13. Функции комплексного переменного.

49. Комплексные числа и арифметические операции над ними.

50. Корень n -ой степени из комплексного числа.

51. Производная функции комплексного переменного.

52. Вычисление интегралов от функции комплексного переменного.

53. Интегральная формула Коши.

Тема 14. Кратные и криволинейные интегралы.

54. Криволинейные интегралы 1 рода. Криволинейные интегралы 2 рода.

55. Двойные интегралы в прямоугольной и полярной системах координат.

56. Тройные интегралы в прямоугольной системе координат.

57.

Тема 15. Методы операционного исчисления.

58. Решение ЛДУ с постоянными коэффициентами операционным методом.

59. Решение СЛДУ с постоянными коэффициентами операционным методом.

60. Решение СЛДУ с постоянными коэффициентами операционным методом.

Тема 16. Численные методы.

61. Решение дифференциальных уравнений с помощью ряда Тейлора.

62. Разложение функций в ряд Фурье и решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

63. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

4.2.3. Тематика лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Численное решение СЛАУ.

Лабораторная работа 2. Графическое представление функции одной и многих переменных.

Лабораторная работа 3. Решение нелинейных функциональных уравнений.

Лабораторная работа 4. Приближенное вычисление определенных интегралов.

Лабораторная работа 5. Числовое решение дифференциальных уравнений.

Лабораторная работа 6-7. Приближение заданной функции конечным отрезком тригонометрического ряда.

Лабораторная работа 8-9. Приближение таблично заданной функции по методу наименьших квадратов.

4.3 Контроль самостоятельной работы студентов

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ И ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ (ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

Самостоятельная и индивидуальная работа студентов при изучении курса «Математика» осуществляется на лекциях, консультациях, при подготовке к практическим занятиям, при выполнении домашних практических заданий, а также в процессе участия в математических олимпиадах и научных студенческих конференциях.

Номер темы, раздела	Содержание учебной деятельности студентов
Линейная алгебра и векторный анализ	
1	<ul style="list-style-type: none">➤ изучение лекционного материала;➤ проработка текущего материала по конспектам и учебной литературе;➤ подготовка к практическим занятиям;➤ текущий самоконтроль усвоения;➤ решение задач и упражнений;➤ подготовка к типовому расчету «Системы линейных алгебраических уравнений».
Контрольное мероприятие	Выполнение типового расчета «Системы линейных алгебраических уравнений» Контрольная работа «Векторы и их приложения»
Аналитическая геометрия	
2	<ul style="list-style-type: none">➤ изучение лекционного материала;➤ проработка текущего материала по конспектам и учебной литературе;➤ подготовка к практическим занятиям;➤ текущий самоконтроль усвоения;➤ решение задач и упражнений;➤ подготовка к контрольной работе

Контрольное мероприятие	Контрольная работа «Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве»
Математический анализ	
3	<ul style="list-style-type: none"> ➤ изучение лекционного материала; ➤ проработка текущего материала по конспектам и учебной литературе; ➤ подготовка к практическим занятиям; ➤ текущий самоконтроль усвоения; ➤ решение задач и упражнений.
Контрольное мероприятие	Индивидуальное домашнее задание «Введение в анализ»
Дифференциальное исчисление	
4	<ul style="list-style-type: none"> ➤ изучение лекционного материала; ➤ проработка текущего материала по конспектам и учебной литературе; ➤ подготовка к практическим занятиям; ➤ текущий самоконтроль усвоения; ➤ решение задач и упражнений; ➤ подготовка к контрольной работе.
Контрольное мероприятие	Контрольная работа «Производная и ее приложения»
Неопределенный интеграл	
5	<ul style="list-style-type: none"> ➤ изучение лекционного материала; ➤ проработка текущего материала по конспектам и учебной литературе; ➤ подготовка к практическим занятиям; ➤ текущий самоконтроль усвоения; ➤ решение задач и упражнений; ➤ подготовка к контрольной работе
Контрольное мероприятие	Контрольная работа «Неопределенный интеграл»
Определенный интеграл	
6	<ul style="list-style-type: none"> ➤ изучение лекционного материала; ➤ проработка текущего материала по конспектам и учебной литературе; ➤ подготовка к практическим занятиям; ➤ текущий самоконтроль усвоения; ➤ решение задач и упражнений; ➤ подготовка к типовому расчету «Определенный интеграл»
Контрольное мероприятие	Типовой расчет «Определенный интеграл»

Дифференциальные уравнения	
7	<ul style="list-style-type: none"> ➤ изучение лекционного материала; ➤ проработка текущего материала по конспектам и учебной литературе; ➤ подготовка к практическим занятиям; ➤ текущий самоконтроль усвоения; ➤ решение задач и упражнений; ➤ подготовка к контрольной работе «Дифференциальные уравнения».
Контрольное мероприятие	Контрольная работа «Дифференциальные уравнения».
Функции многих переменных	
8	<ul style="list-style-type: none"> ➤ изучение лекционного материала; ➤ проработка текущего материала по конспектам и учебной литературе; ➤ подготовка к практическим занятиям; ➤ текущий самоконтроль усвоения; ➤ решение задач и упражнений; ➤ подготовка к типовому расчету «Функции многих переменных».
Контрольное мероприятие	Типовой расчет «Функции многих переменных».
Числовые степенные ряды	
9	<ul style="list-style-type: none"> ➤ изучение лекционного материала; ➤ проработка текущего материала по конспектам и учебной литературе; ➤ подготовка к практическим занятиям; ➤ текущий самоконтроль усвоения; ➤ решение задач и упражнений; ➤ подготовка к контрольной работе «Ряды».
Контрольное мероприятие	Контрольная работа «Ряды»
Теория функций комплексного переменного	
10	<ul style="list-style-type: none"> ➤ изучение лекционного материала; ➤ проработка текущего материала по конспектам и учебной литературе; ➤ подготовка к практическим занятиям; ➤ текущий самоконтроль усвоения; ➤ решение задач и упражнений; ➤ подготовка к индивидуальному домашнему заданию «Теория функции комплексного переменного».
Контрольное мероприятие	Индивидуальное домашнее задание «Теория функции комплексного переменного».

Кратные и криволинейные интегралы	
12	<ul style="list-style-type: none"> ➤ изучение лекционного материала; ➤ проработка текущего материала по конспектам и учебной литературе; ➤ подготовка к практическим занятиям; ➤ текущий самоконтроль усвоения; ➤ решение задач и упражнений; ➤ подготовка к индивидуальному домашнему заданию «Кратные и криволинейные интегралы».
Контрольное мероприятие	Индивидуальное домашнее задание «Кратные и криволинейные интегралы»
Методы операционного исчисления	
13	<ul style="list-style-type: none"> ➤ изучение лекционного материала; ➤ проработка текущего материала по конспектам и учебной литературе; ➤ подготовка к практическим занятиям; ➤ текущий самоконтроль усвоения; ➤ решение задач и упражнений; ➤ подготовка к типовому расчету «Операционное исчисление».
Контрольное мероприятие	Типовой расчет «Операторное исчисление»
Численные методы	
14	<ul style="list-style-type: none"> ➤ изучение лекционного материала; ➤ проработка текущего материала по конспектам и учебной литературе; ➤ подготовка к практическим занятиям; ➤ текущий самоконтроль усвоения; ➤ решение задач и упражнений;
Контрольное мероприятие	Выполнение лабораторных работ

*** Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине**

Экзамен и зачет могут быть приняты как в традиционной форме (по билетам, содержащим теоретические вопросы и практические задания), так и в виде тестирования. Подготовка к промежуточной аттестации включает в себя повторение и обобщение основных определений, формул, теорем и их доказательств по конспектам и учебникам, а также решение типовых задач по темам курса.

5. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 50 % аудиторных занятий.

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Методы и формы активизации деятельности	Виды занятий		
	ЛК	Практ. занятие	СРС
Дискуссия	х	х	
Коллоквиумы			
Контрольные работы		х	х
Решение типовых, исследовательских и творческих задач		х	х
Деловые игры	х		

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, учебной и научной литературы;
- применение теоретического материала на практических занятиях.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

В качестве оценочных средств для текущего контроля успеваемости используется база авторских тестовых материалов, а также интернет-тренажеров в сфере высшего профессионального образования и контрольных заданий.

Оценка успеваемости студентов осуществляется по результатам:

- решения задач на практических занятиях,
- выполнения контрольных работ или прохождения тестирования,
- сдачи зачета.

Билеты для зачета или экзамена включают вопрос по теории и две задачи.

В качестве оценочных средств для промежуточной аттестации, используется база тестовых материалов, а также перечень вопросов для устных и письменных ответов студентами:

Тема "Линейная алгебра"

1. Определение матриц. Сложение, умножение на число и перемножение матриц. Свойства таких операций. Перемножить конкретные матрицы.
2. Определение и формула для обратной матрицы. Решение матричных уравнений.
3. Дать определение определителей 2-го, 3-го и n -го порядка, минора и алгебраического дополнения. Сосчитать конкретный определитель, разложив по конкретной строке.
4. Свойства определителей и доказательство этих свойств на примере определителей 3-го порядка.
5. Вывод формул Крамера для решения систем линейных алгебраических уравнений с помощью определителей.

Тема "Аналитическая геометрия"

16. Общее уравнение кривых второго порядка. Их классификация. Кривые второго порядка как конические сечения. Определить и построить кривую, заданную конкретным уравнением.
17. Вывод уравнения эллипса из геометрического определения. Построение эллипса.
18. Определение и уравнение гиперболы. Свойства, асимптоты и построение гиперболы. Определить и построить кривую, заданную конкретным уравнением.
19. Геометрическое определение параболы, ее уравнение в случае различного расположения параболы. Определить и построить кривую, заданную конкретным уравнением.
20. Вывод уравнения плоскости в пространстве.
21. Вывод уравнения плоскости: 1) проходящей через заданную точку с заданным нормальным вектором; 2) проходящей через три заданные точки.
22. Исследование уравнения плоскости. Угол между плоскостями. Точка пересечения трех плоскостей.
23. Вывод канонических и параметрических уравнений прямой в пространстве. Переход от одного вида к другому.
24. Задание прямой в пространстве с помощью пересекающихся плоскостей. Переход от такого задания прямой в пространстве к каноническому виду и обратно.
25. Уравнение прямой в пространстве, проходящей через две заданные точки. Угол между прямыми в пространстве. Точка пересечения прямой и плоскости в пространстве. Найти угол между конкретными прямыми.

Тема "Векторная алгебра"

6. Определение вектора. Линейные операции над векторами. Свойства этих операций.
7. Определение числовой проекции вектора на вектор. Свойства проекций. Координаты вектора. Найти длину конкретного вектора при заданных координатах начала и конца вектора.
8. Определение базиса на плоскости и в пространстве. Доказательство теоремы о разложении вектора по базису.
9. Линейные операции над векторами в координатах. Орт вектора, направляющие косинусы вектора. Определить орт и направляющие косинусы конкретного вектора.

10. Определение скалярного произведения векторов, его механический смысл. Найти скалярное произведение двух конкретных векторов, заданных в виде линейных комбинаций двух конкретных векторов.
11. Свойства скалярного произведения векторов, его вид через координаты сомножителей.
12. Определение векторного произведения, его механический смысл. Найти площадь треугольника, построенного на конкретных векторах.
13. Свойства векторного произведения, его вид через координаты сомножителей.
14. Определение смешанного произведения и его геометрический смысл. Найти объем пирамиды, построенной на конкретных векторах.
15. Свойства смешанного произведения, его вид через координаты сомножителей.

Тема "Теория пределов"

1. Графики основных элементарных функций. Преобразование графиков. Построить график конкретной функции.
2. Определение обратной функции. График обратной функции. Функции $y = \arcsin x$, $y = \arctg x$.
3. Определение предела функции при x , стремящемся к x_0 . Геометрическая иллюстрация. Формулировка теоремы о пределе элементарных функций. Примеры.
4. Определение предела функции при x , стремящемся к бесконечностям с разными знаками. Геометрическая иллюстрация. Примеры. Найти конкретный предел.
5. Определение бесконечно малой функции при x , стремящемся к x_0 . Геометрическая иллюстрация. Примеры. Найти конкретный предел.
6. Определение бесконечно большой функции при x , стремящемся к x_0 . Геометрическая иллюстрация. Примеры. Найти конкретный предел.
7. Формулировка свойств бесконечно малых функций и доказательство одного из них.
8. Формулировка свойств предела функции и доказательство одного из них.
9. Доказательство первого замечательного предела.
10. Понятие о втором замечательном пределе. Найти конкретный предел.
11. Формулировка трех различных определений непрерывности функции в точке. Геометрическая иллюстрация. Исследовать на непрерывность конкретную составную функцию.
12. Точки разрыва. Их классификация. Исследовать на непрерывность функции конкретные функции с устранимым разрывом и с разрывами 1 и 2 рода.
13. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции $y=f(x)$. Нахождение k , b для наклонной асимптоты.

Тема "Дифференциальное исчисление"

1. Задачи механики и физики, приводящие к понятию производной. Определение производной от функции.
2. Геометрический смысл производной. Вывод уравнений касательной и нормали к кривой в заданной точке.
3. Определение функции, дифференцируемой на множестве. Доказательство теоремы о связи между дифференцируемостью и непрерывностью функции. Рассмотреть примеры: $y=|x|$, $y=x^{1/2}$.
4. Сформулировать определение производной от функции и геометрический смысл производной. Вывести производные от $y=x$, $y=C$, $y=u+v$, $y=uv$.
5. Сформулировать определение производной и геометрический смысл производной. Вывести производные от $y=u/v$; $y=F(u)$, $u=f(x)$.
6. Определение производной от функции. Таблица производных. Вывести производную от $y=\log_a x$.

7. Логарифмическое дифференцирование на примерах $y = a^{\{x\}}$, $a = \text{const} > 0$; $y = x^a$, $a = \text{const}$.
8. Сформулировать определение производной от функции и геометрический смысл производной. Вывести производные от $y = \sin x$, $y = \cos x$.
9. Определение обратной функции. Вывести формулу производной обратной функции. Формулировка теоремы о существовании обратной функции.
10. Формулировка и доказательство теоремы Ролля. Геометрический смысл теоремы Ролля.
11. Формулировка и доказательство теоремы Лагранжа. Геометрический смысл теоремы Лагранжа.
12. Правило Лопиталя. Найти конкретный предел.
13. Приближенные методы решения функциональных уравнений $f(x)=0$: метод хорд, метод касательных, комбинированный метод.
14. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции. Исследовать функцию $y = x + 1/x$ и построить ее график.
15. Определение локальных и глобальных экстремумов. Необходимые и достаточные условия локальных экстремумов. Исследовать функцию $y = e^{-x^2}$ и построить ее график.
16. Определение выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба. Достаточные условия выпуклости функции. Исследовать функцию $y = x^{2/3}$ и построить ее график.
17. Кривизна плоской кривой. Радиус и круг кривизны.

Тема "Функция нескольких переменных"

1. Понятие n -мерного пространства. Задание точки и расстояния между точками в n -мерном пространстве.
2. Определение, способы задания, график и линии уровня функции $z = f(x, y)$.
3. Определения предела и непрерывности функции $z = f(x, y)$ в точке (x_0, y_0) .
4. Определение ограниченной и замкнутой области n -мерного пространства. Свойства функции, непрерывной в ограниченной замкнутой области.
5. Определение и геометрический смысл частных производных первого порядка функции $z = f(x, y)$.
6. Полный дифференциал, касательная плоскость и нормаль к поверхности $z = f(x, y)$ в точке (x_0, y_0) .
7. Формула для нахождения частных производных первого порядка сложной функции $z = F(u, v)$, где $u = p(x, y)$, $v = q(x, y)$.
8. Дифференцирование неявно заданных функций: $F(x, y) = 0$ и $F(x, y, z) = 0$.
9. Определение частных производных высших порядков и формулировка теоремы об изменении порядка дифференцирования.
10. Необходимые условия локального экстремума функции $z = f(x, y)$. Понятие о критических точках.
11. Достаточные условия локального экстремума функции $z = f(x, y)$.
12. Производная по направлению функции многих переменных и ее связь с градиентом.
13. Градиент скалярного поля и его свойства.

Тема "Неопределенный интеграл"

1. Определение первообразной. Доказательство теоремы об отличии первообразных для одной $f(x)$.
2. Определение неопределенного интеграла. Формулировка теоремы о существовании неопределенного интеграла. Привести примеры интегралов, не выражающихся через элементарные функции.

3. Доказательство простейших свойств неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов.
4. Нахождение неопределенного интеграла с помощью замены переменных (случаи $x=g(t)$ и $u=h(x)$). Найти конкретные интегралы.
5. Интегрирование по частям: вывод формулы, когда и как применяется. Найти неопределенный интеграл от $\arctg x$.
6. Что и в какой последовательности делается при интегрировании дробей. Найти интеграл от конкретной правильной дроби.
7. Интегрирование простейших дробей вида $1/(x+a)^k$, $(Mx+N)/(ax^2+bx+c)$. Найти конкретный интеграл от дроби второго вида.
8. Интегрирование рациональных выражений от тригонометрических функций в случаях:
 $R(\sin^2 x, \cos^2 x, \tg x)$, $R(\sin x)\cos x$, $R(\cos x)\sin x$. Найти конкретный интеграл от тригонометрических функций.
9. Интегрирование произведений синусов и косинусов в случаях: $\sin^n x \cos^{(2m+1)}$, $\cos^n x \sin^{(2m+1)}$, $\sin^{(2n)} x \cos^{(2m)}$ x. Найти конкретный интеграл от тригонометрических функций.

Тема "Определенный интеграл"

1. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Определение определенного интеграла и формулировка теоремы о его существовании. Геометрический смысл определенного интеграла.
2. Свойства определенного интеграла: вводимые по определению, выраженные равенствами и неравенствами.
3. Производная по переменному верхнему пределу от определенного интеграла. Вывод формулы Ньютона-Лейбница.
4. Замена переменных в определенном интеграле (случаи $x=g(t)$ и $u=v(x)$) и интегрирование по частям определенного интеграла. Найти конкретный интеграл произведения многочлена первой степени на экспоненту.
5. Несобственные интегралы с бесконечными пределами: определение, геометрический смысл, признаки сходимости. Сходимость эталонных интегралов на бесконечном промежутке от степенных функций.
6. Несобственные интегралы от функций с разрывами 2-го рода: определение, геометрический смысл, признаки сходимости. Сходимость эталонных интегралов.
6. Использование определенных интегралов при вычислении длин дуг кривых и площадей криволинейных трапеций в прямоугольной и полярной системах координат.
7. Использование определенных интегралов при вычислении объемов тел по заданным площадям сечений. Объем тел вращения.
8. Применение определенного интеграла в задачах физики и механики: вычисление пути по заданной скорости, нахождение работы по известной силе.
9. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона.

Тема "Числовые степенные ряды"

1. Определение числового ряда и его суммы. Сумма членов геометрической прогрессии. Исследовать сходимость конкретного числового ряда с положительными слагаемыми с помощью признаков сравнения.
2. Необходимый признак сходимости числовых рядов. Расходимость гармонического ряда. Исследовать сходимость конкретного знакочередующегося ряда.

3. Простейшие свойства числовых рядов. Признаки сравнения числовых рядов с положительными членами. Выяснить сходимость рядов с общими слагаемыми $1/n^n$, $1/n^{(1/2)}$.
4. Доказательство признака Даламбера сходимости числовых рядов. Выяснить сходимость рядов с общими слагаемыми $n/2^n$, $3^n/n^n$.
5. Интегральный признак сходимости числовых рядов. Сходимость эталонных рядов с общими слагаемыми $1/n^p$, $p=\text{const}>0$.
6. Определение знакочередующихся и знакопеременных рядов. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся числовых рядов. Абсолютная и условная сходимость. Исследовать сходимость ряда с общим слагаемым $(7n^2+9)/[(n^2+4)(3n^2+8)^{(1/2)}]$ с помощью признаков сравнения.
7. Определение степенного ряда. Теорема Абеля о сходимости степенного ряда. Найти интервал сходимости конкретного степенного ряда.
8. Определение радиуса сходимости и интервала сходимости степенного ряда. Свойства сходящегося степенного ряда внутри интервала сходимости. Найти R с помощью признака Даламбера у следующих рядов с общими слагаемыми x^n ; $x^n/n!$; $n!x^n$.
9. Определение ряда Тейлора функции $f(x)$. Ряды Тейлора для $y=e^x$, $y=\sin x$, $y=\cos x$ при $x_0=0$. Области сходимости этих рядов. Найти приближенное значение конкретного не берущегося интеграла и оценить погрешность вычисления.
10. Применение степенных рядов для приближенных вычислений. Проиллюстрировать примерами: 1) вычисление $\sin x$ при $0 < x < \pi/4$; 2) нахождение интегралов со следующими подинтегральными функциями: $\sin t$; $e^{-(t^2)}$.
11. Определение ряда Фурье. Нахождение коэффициентов ряда Фурье для периодической $f(x)$ с периодом 2π . Формулировка теоремы о сходимости ряда Фурье к исходной функции $f(x)$.
12. Свойства четных и нечетных функций. Вид рядов Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье $f(x)=x$, $-\pi < x < \pi$.

Тема "Дифференциальные уравнения"

1. Определение дифференциального уравнения 1-го порядка. Его общее и частное решение, частный и общий интеграл. Запись уравнения в нормальной форме. Проиллюстрировать данные понятия на примере уравнения $xy'-y=0$.
2. Задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка. Формулировка теоремы о существовании и единственности решения. Геометрический смысл теоремы.
3. Интегрирование уравнений с разделяющимися переменными. Решить уравнение $(xy+x)y'=xy+y$.
4. Интегрирование уравнений 1-го порядка с однородной правой частью. Решить уравнение $xyy'=x^2+y^2$.
5. Решение линейного уравнения 1-го порядка. Решить уравнение $y'+y/(1+x)=x^2$.
6. Определение дифференциального уравнения n -го порядка. Запись уравнения в нормальной форме. Задача Коши. Общее и частное решение.
7. Метод решения уравнения $y^{(n)}=f(x)$. Решить уравнение $y^{(3)}=\cos x$.
8. Решение уравнения $F(x,y',y'')=0$ понижением порядка (с помощью решения двух уравнений 1-го порядка). Решить уравнение $y''+y'/x'=x$.
9. Решение уравнения $F(y,y',y'')=0$ понижением порядка (с помощью решения двух уравнений 1-го порядка). Решить уравнение $yy''=(y')^2$.

8. Определение линейного дифференциального уравнения n -го порядка: с переменными и постоянными коэффициентами, однородное неоднородное. Определение линейного дифференциального оператора n -го порядка.
9. Свойства линейного дифференциального оператора. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения n -го порядка.
10. Определение линейной зависимости n функций. Примеры линейно зависимых и линейно независимых функций.
11. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n -го порядка.
12. Нахождения общего решения уравнения $a_2y'' + a_1y' + a_0y = 0$ в случае различных корней характеристического уравнения.
13. Нахождения общего решения уравнения $a_2y'' + a_1y' + a_0y = 0$ в случае равных корней характеристического уравнения.
14. Нахождения общего решения уравнения $a_2y'' + a_1y' + a_0y = 0$ в случае $D < 0$.
15. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения n -го порядка.
16. Вид общего решения уравнения $a_2y'' + a_1y' + a_0y = f(x)$ и метод его отыскания в случае $f(x) = be^{cx}$. Решить конкретные линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами.
17. Вид общего решения уравнения $a_2y'' + a_1y' + a_0y = f(x)$ и метод его отыскания в случае $f(x) = b \cos cx$, $f(x) = b \sin cx$. Решить конкретные линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами.
18. Определение системы дифференциальных уравнений в нормальной форме. Переход от одного дифференциального уравнения n -го порядка к системе.
16. Векторно-матричная запись линейной системы дифференциальных уравнений.
17. Решение линейных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решить конкретную систему.

Тема "Кратные и криволинейные интегралы"

1. Определение интеграла по фигуре. Формулировка теоремы о существовании интеграла по фигуре. Перечислить все возможные интегралы по фигуре. Изменить порядок интегрирования в конкретном двойном интеграле в прямоугольной системе координат.
2. Свойства интеграла по фигуре, выраженные равенствами и неравенствами. Вычислить конкретный двойной интеграл, переходом к полярной системе координат.
3. Вычисление криволинейных интегралов. Определение массы линии с заданной переменной плотностью. Перейти к полярным координатам и вычислить конкретный двойной интеграл.
4. Вычисление двойного интеграла путем сведения к повторному. Понятие правильной области. Вычислить конкретный криволинейный интеграл 2 рода по кусочно-составной линии.
5. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Вычислить двойной интеграл от $\exp(-(x^2 + y^2))$ по кругу $x^2 + y^2 < R^2$ с произвольным радиусом R . Найти предел при R стремящимся к бесконечности.
6. Вычисление тройного интеграла путем сведения к повторному. Понятие правильной фигур в трехмерном пространстве. Изменить порядок интегрирования в конкретном двойном интеграле в прямоугольной системе координат.
7. Определение и свойства криволинейных интегралов 2-го рода. Их механический смысл. Вычислить конкретный двойной интеграл, переходом к полярной системе координат.

8. Вычисление криволинейных интегралов 2-го рода. Формула Грина и ее смысл. Вычислить конкретный двойной интеграл в прямоугольной системе координат.

Тема "Методы операционного исчисления"

1. Определение преобразования Лапласа. Формулировка теоремы о его существовании. Найти оригинал для функции $F(p)=(p-2)/(p^2-9)$.
2. Формулы преобразования Лапласа для константы и экспоненты.
3. Теорема линейности. Вывод формул преобразования для синуса и косинуса.
4. Теорема подобия. Вывод формул преобразования для $\sin k t$ и $\cos k t$.
5. Теорема затухания. Примеры. Найти изображение для функции $f(t)=e^{(-3t)}\sin t$.
6. Теорема запаздывания. Примеры. Найти изображение для последовательности постоянных импульсов.
7. Теорема о дифференцировании оригинала. Найти оригинал для функции $F(p)=(3p+1)/(p^2-1)$.
8. Теорема об интегрировании оригинала. Найти изображение для функции $f(t)=4e^{(-2t)}$.
9. Формулировка теоремы о дифференцировании и интегрировании изображения. Найти изображение для функций t, t^2, t^3 .
10. Понятие свертки двух функций. Найти $e^t * t$. Формула для произведения изображений.
11. Формулировка теоремы обращения. Найти изображение для функции $f(t)=3\sin 2t$.

Тема "Функция комплексного переменного"

1. Определение комплексного числа, геометрическое изображение. Модуль и аргумент комплексного числа. Сопряженное комплексное число. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Найти $i^{(1/3)}$, геометрически изобразить исходное число и ответы.
2. Арифметические действия над комплексными числами, заданными в разных формах. С помощью интегральной формулы Коши сосчитать конкретный интеграл.
3. Возведение комплексного числа в целую степень. Формула Муавра. Вычислить конкретный интеграл от функции комплексного переменного переходом к криволинейному интегралу 2 рода.
4. Извлечение корня n -ой степени из комплексного числа. С помощью интегральной формулы Коши сосчитать конкретный интеграл.
5. Решение квадратных уравнений. Формулировка основной теоремы алгебры. Определить действительную и мнимую части конкретного комплексного числа, определяемого через арифметические операции над заданными комплексными числами. Записать все числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.
6. Определение функции комплексного переменного. Задание $w=f(z)$ через $u(x,y), v(x,y)$. Определить действительную и мнимую части комплексного числа, определяемого через арифметические операции над заданными комплексными числами. Записать все числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.
7. Числовые ряды с комплексными слагаемыми. Теоремы о сходимости таких рядов. Вычислить конкретный интеграл от функции комплексного переменного переходом к криволинейному интегралу 2 рода.
8. Степенные ряды от комплексного переменного. Теорема Абеля. Круг и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. С помощью интегральной формулы Коши сосчитать конкретный интеграл.

9. Степенные ряды для функций e^z , $\cos z$, $\sin z$. Области сходимости этих рядов. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа. Определить действительную и мнимую части комплексного числа, определяемого через арифметические операции над заданными комплексными числами. Записать все числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.
10. Свойства функции e^z . Определение функций $\cos z$, $\sin z$ через экспоненту от z . Найти $27^{1/3}$, геометрически изобразить исходное число и ответы.
11. Производная функции комплексной переменной и ее свойства. Условия Коши-Римана. Определение аналитической функции и ее свойства. С помощью интегральной формулы Коши сосчитать конкретный интеграл.
12. Определение интеграла от $f(z)$ вдоль линии на плоскости комплексной переменной. Свойства интеграла от функции комплексной переменной. Определить действительную и мнимую части комплексного числа, определяемого через арифметические операции над заданными комплексными числами. Записать все числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.
13. Вычисление интеграла от $f(z)$ вдоль линии на плоскости комплексной переменной через криволинейный интеграл второго рода. Найти $(-8i)^{1/3}$, геометрически изобразить исходное число и ответы.
14. Теорема Коши и ее следствия. Найти $(-16)^{1/4}$, геометрически изобразить исходное число и ответы.
15. Интегральная формула Коши и ее применение. Определить действительную и мнимую части комплексного числа, определяемого через арифметические операции над заданными комплексными числами. Записать все числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.

Тема 16. Численные методы

1. Формула ряда Тейлора для решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения.
2. Построение коэффициентов ряда Тейлора. Отыскание приближенного решения уравнения с помощью конечного отрезка ряда Тейлора.
3. Нахождение точного решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений по методу Рунге-Кутты.
4. Формула ряда Тейлора для функций многих переменных.
5. Отыскание коэффициентов ряда Тейлора и построение приближенного решения волнового уравнения с помощью конечного отрезка ряда Тейлора.
6. Понятие кусочно-непрерывной функции. Условия Дирихле.
7. Полный и неполный ряд Фурье функции одной переменной.
8. Построение коэффициентов ряда Фурье.
9. Приближение кусочно-непрерывных функций с помощью ряда Фурье.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Натансон И.П. Краткий курс высшей математики. СПб.: Издательство «Лань», 2009. 727 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=283
2. Берман Г.Н. Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа Бермана. Учебное пособие. - СПб.: Лань. – 2011.– 608 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=674
3. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для студентов вузов; 11-е изд., перераб. - М.: Высшее образование. 2009. – 404 с.
4. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. СПб.: Лань; Математика. 2011.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2044

7.2 Дополнительная литература

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс. М.: Айрис-пресс, 2006. – 608 с.
2. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа (1). СПб.: Издательство «Лань», 2008. 448 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=410
3. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа (2). СПб.: Издательство «Лань», 2008. 464 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=411
4. Баутин С.П., Чернышов Ю.Ю. Математика. 1 семестр. Электротехнический факультет. Екатеринбург: УрГУПС, 2009, 64 с.
5. Баутин С.П., Чернышов Ю.Ю. Математика. 2 семестр. Электротехнический факультет. Екатеринбург: УрГУПС, 2010, 75 с.
6. Баутин С.П., Чернышов Ю.Ю. Математика. 3 семестр. Электротехнический факультет. Екатеринбург: УрГУПС, 2009, 47 с.
7. Гончарь Л. Э., Тимофеева Г.А. Теория вероятностей. Типовой расчет. (Для всех специальностей). –2011. – 63 с.
https://www.usurt.ru/in/files/umm/umm_2502.pdf
8. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. 1.: в 2-х частях: [учебное пособие для вузов]; 7-е изд., испр. - М.: Оникс: Мир и Образование. 2009. – 368с.
9. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. 2.: в 2-х ч.: [учебное пособие для вузов]; 7-е изд., испр. - М.: ОНИКС: Мир и Образование. 2009. – 448с.
10. Белугин В.И., Недвецкая А.И., Перминова Е.А., Пирогова И. Н., Поповский Э.Е. Контрольные работы по математике. Ч. 1. : в 3-х ч. :

сборник контрольных работ для студентов дневной формы обучения всех специальностей; 3-е изд., испр. и доп - Екатеринбург: УрГУПС, 2007. 59 с.

11. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. Решение типичных и трудных задач: учебное пособие. Учебное пособие; 22-е изд., перераб. - СПб.: Профессия. – 2006.– 608 с.
12. Егоров В.Я., Недвецкая А.И. Толмачева М.А. Сборник домашних заданий по высшей математики геометрия. Екатеринбург, УрГУПС, 2004. 103 с.
https://www.usurt.ru/in/files/umm/umm_13.pdf
13. Куликова О.В., Поповский Э.Е., Скачков П.П. Применение системы Mathcad для исследования функции одной переменной. Методические рекомендации. Екатеринбург, УрГУПС, 2005. 65 с.
14. Пирогова И. Н., Тимофеева Г. А. Числовые и степенные ряды. Учебно-методическое пособие по математике для студентов всех специальностей. – 2008.– 52 с.
15. Горелова Г.В., Кацко И.А. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением EXCEL. Учебное пособие для вузов. Ростов н/Д: Феникс, 2002. 398 с.
16. Лунгу К.Н., Норин В.П., Письменный Д.Т., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. (С контрольными работами). 2курс. учебное пособие; 6-е изд. - М.: Айрис-пресс. –2007. – 590с.

ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ:

1. Электронное учебное пособие «Математика»/ Г.А. Тимофеева и др.
https://www.usurt.ru/in/files/index2/7_5/001_2_7_5. УрГУПС, 2007.
2. Интернет-сайт издательства «Лань» <http://www.lanbook.ru> .
3. Ресурсы научно-образовательных сайтов <http://www.exponenta.ru>,
<http://www.math.ru>, <http://www.krugosvet.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Презентации, мультимедиа-оборудование;
- Раздаточные материалы к практическим занятиям;
- Электронные учебно-методические материалы.

Использование специализированных лабораторий и классов, приборов, установок, макетов, стендов и пр. не предусмотрено.

В распоряжении кафедры «Высшая и прикладная математика» имеются учебные лаборатории математического моделирования, оснащенные 20 компьютерами с процессорами типа Pentium-4 (быстродействие 2,5 ГГц, оперативная память 1 Гб, жесткие диски по 120 Гб).

Установлена лицензионная операционная система Window-XP на все компьютеры. Имеется выход со всех объединенных в локальную сеть машин учебной лаборатории в Интернет и на центральный сервер Уральского государственного университета путей сообщения.

Программное обеспечение включает Microsoft Office с электронными таблицами Excel, пакеты компьютерной математики Mathcad и Matlab. Используются в учебном процессе и разработанные преподавателями кафедры авторские учебные программы.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВПО УрГУПС)

Лист внесения изменений
на 20___ / 20___ учебный год

По дисциплине С2.Б.1 «Математика»
для студентов направления
190901 – «Системы обеспечения движения поездов».

(индекс(шифр) и наименование дисциплины)

—
(шифр специальности и наименование специализации, форма обучения)

Рабочая программа учебной дисциплины переутверждена с
изменениями.

Основание:

(внесение изменений в учебный план, введение нового учебного плана, введение новой типовой учебной
программы, иные причины – указать, какие)

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

—
Авторы рабочей программы

_____ С.П. Баутин,

_____ И.Н. Пирогова

Зав. кафедрой

_____ Г.А. Тимофеева

Декан факультета

_____ В.В. Башуров