Приложение 3. РПД Б1.Б.14

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
«____» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки:
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профили подготовки:
Автоматизированные системы обработки информации и управления

Уровень высшего образования: ***бакалавр***

Форма обучения: очная

Нормативный срок обучения: ***4 года***

Смоленск – 2016 г.

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

Целью освоения дисциплины Б1.Б.14 «Высшая математика» является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОК-7 «Способность к самоорганизации и самообразованию».
- ОПК-2 «Осваивать методики использования программных средств для решения практических задач».
- ПК-3 «Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- Основные понятия, определения и инструменты аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, элементов теории поля, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной и операционного исчисления (ПК-3);
- Основные математические модели (ПК-3);
- Методы теоретического и экспериментального исследования в области решения задач профессиональной деятельности (ПК-3). (ОПК-2);

Уметь:

- Решать типовые математические задачи, используемые при принятии технических решений (ПК-3), (ОПК-2);
- Использовать математический язык и математическую символику при построении математических моделей (ПК-3);
- Обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные на базе программных средств для решения практических задач (ОПК-2);
- работать с учебной литературой, таблицами, электронными ресурсами (ОК-7)

Владеть:

- Методами высшей математики для решения типовых математических и прикладных задач (ПК-3);
- Навыками применения программных средств для решения типовых математических и прикладных задач (ОПК-2);
- Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части цикла Б1 образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

В соответствии с учебным планом по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», дисциплина Б1.Б.14. «Высшая математика» базируется на базовом среднем образовании.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

Компетенция ОК-7
Б1.Б.5 Физика
Б1.Б.6 Теория вероятностей и математическая статистика
Б1.Б.7 Информатика
Б1.Б.15 Вычислительная математика
Б1.Б.16 Электротехника
Б1.Б.17 Электроника
Б1.Б.18 Схемотехника
Б1.В.ОД.2 Дискретная математика
Б1.В.ОД.3 Теория алгоритмов
Б1.В.ОД.5 Компьютерная графика
Б1.В.ОД.7 Сети и телекоммуникации
Б1.В.ОД.8 Сетевые технологии
Б1.В.ОД.11 Моделирование
Б1.В.ОД.12 Теория автоматов
Б1.В.ДВ.5.1 Прикладная статистика
Б1.В.ДВ.5.2 Методы анализа данных
Б1.В.ДВ.7.1 Теория передачи информации
Б1.В.ДВ.7.2 Методы и средства цифровой связи
Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
Б2.У.2 Исполнительская
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б2.П.2 Педагогическая
Б2.П.3 Технологическая
Б2.П.4 Преддипломная
Б3 Государственная итоговая аттестация

Компетенция ОПК-2
Б1.Б.6 Теория вероятностей и математическая статистика
Б1.Б.7 Информатика
Б1.Б.8 Инженерная графика
Б1.Б.10 Базы данных
Б1.Б.15 Вычислительная математика
Б1.Б.16 Электротехника
Б1.В.ОД.1 Программирование
Б1.В.ОД.3 Теория алгоритмов
Б1.В.ОД.5 Компьютерная графика

Б1.В.ОД.6 Технология программирования
Б1.В.ОД.7 Сети и телекоммуникации
Б1.В.ОД.8 Сетевые технологии
Б1.В.ОД.9 Микропроцессорные системы
Б1.В.ОД.10 Защита информации
Б1.В.ОД.11 Моделирование
Б1.В.ОД.12 Теория автоматов
Б1.В.ОД.13 Теория автоматического управления
Б1.В.ОД.14 Проектирование АСОИУ
Б1.В.ДВ.3.1 Введение в оптимизацию
Б1.В.ДВ.3.2 Теория систем
Б1.В.ДВ.5.1 Прикладная статистика
Б1.В.ДВ.5.2 Методы анализа данных
Б1.В.ДВ.6.1 Аппаратная реализация алгоритмов
Б1.В.ДВ.6.2 Технология проектирования устройств на ПЛИС
Б1.В.ДВ.7.1 Теория передачи информации
Б1.В.ДВ.7.2 Методы и средства цифровой связи
Б1.В.ДВ.9.1 Теория принятия решений
Б1.В.ДВ.9.2 Исследование операций
Б1.В.ДВ.10.1 Искусственные нейронные сети
Б1.В.ДВ.10.2 Технологии управления информацией
Б1.В.ДВ.11.1 Преобразователи первичной информации
Б1.В.ДВ.11.2 Измерительные преобразователи
Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
Б2.У.2 Исполнительская
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б2.П.3 Технологическая
Б2.П.4 Преддипломная
Б3 Государственная итоговая аттестация

Компетенция ПК-3
Б1.Б.5 Физика
Б1.Б.6 Теория вероятностей и математическая статистика
Б1.Б.8 Инженерная графика
Б1.Б.9 ЭВМ и периферийные устройства
Б1.Б.15 Вычислительная математика
Б1.Б.16 Электротехника
Б1.Б.17 Электроника
Б1.Б.18 Схемотехника
Б1.В.ОД.2 Дискретная математика
Б1.В.ОД.9 Микропроцессорные системы
Б1.В.ОД.10 Защита информации
Б1.В.ОД.11 Моделирование
Б1.В.ОД.13 Теория автоматического управления
Б1.В.ОД.14 Проектирование АСОИУ
Б1.В.ДВ.3.1 Введение в оптимизацию
Б1.В.ДВ.3.2 Теория систем
Б1.В.ДВ.4.1 Введение в цифровую обработку сигналов

Б1.В.ДВ.4.2 Теория сигналов
Б1.В.ДВ.5.1 Прикладная статистика
Б1.В.ДВ.6.1 Аппаратная реализация алгоритмов
Б1.В.ДВ.6.2 Технология проектирования устройств на ПЛИС
Б1.В.ДВ.7.1 Теория передачи информации
Б1.В.ДВ.7.2 Методы и средства цифровой связи
Б1.В.ДВ.8.1 Основы теории надежности
Б1.В.ДВ.8.2 Надежность и диагностика технических средств
Б1.В.ДВ.9.1 Теория принятия решений
Б1.В.ДВ.9.2 Исследование операций
Б1.В.ДВ.10.1 Искусственные нейронные сети
Б1.В.ДВ.10.2 Технологии управления информацией
Б1.В.ДВ.11.2 Измерительные преобразователи
Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
Б2.У.2 Исполнительская
Б2.П.3 Технологическая
Б2.П.4 Преддипломная
Б3 Государственная итоговая аттестация

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:	Математический и естественнонаучный	Семестр
Часть цикла:	Базовая	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Б.14	
Часов (всего) по учебному плану:	540	1,2 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	15	1,2 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	3, 108	1,2 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	2.5, 90	1,2 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	1, 36	1,2 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	6, 216	1,2 семестр
Экзамен	2.5, 90	1,2 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	1, 36
Подготовка к практическим занятиям (пз)	1, 36
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	1, 36
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	1, 36
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов	1, 36

дисциплины (СРС)	
Подготовка к контрольным работам	1, 36
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего (*в соответствии с УП*):	6, 216
Подготовка к экзамену	2.5, 90

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	Тема 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра.	99	22	22	8	47	6
2	Тема 2. Основы математического анализа и дифференциальное исчисление.	91	20	20	8	43	6
3	Тема 3. Интегральное исчисление.	53	12	12	2	27	5
	Экзамен 1 семестр	45					
4	Тема 4. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля	54	14	10	4	26	4
5	Тема 5. Ряды	48	12	8	4	24	4
6	Тема 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения	42	10	8	4	20	4
7	Тема 7. Теория функций комплексной переменной и операционное исчисление	63	18	10	6	29	5
	Экзамен 2 семестр	45					
всего по видам учебных занятий (в том числе 90 ч. экзамен)		**540**	**108**	**90**	**36**	**216**	**34**

Содержание по видам учебных занятий

(все виды занятий – 2 часа)

Тема 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра

Лекция 1. Матрицы, операции над матрицами. Определители, их свойства и вычисление.

Практическое занятие 1. Определители и их свойства. Действия над матрицами.

Лекция 2. Обратная матрица. Теорема существования обратной матрицы. Матричная запись систем линейных алгебраических уравнений. Метод обратной матрицы решения СЛАУ, формулы Крамера.

Практическое занятие 2. Обратная матрица. Матричные уравнения. Формулы Крамера (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).
Лекция 3. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли, метод Гаусса решения СЛАУ. Однородные системы линейных алгебраических уравнений, фундаментальная система решений ОСЛАУ.
Практическое занятие 3. Решение систем линейных уравнений.
Лабораторная работа 1. Основы работы с пакетами символьной математики.
Лекция 4. Векторы, линейные операции над векторами. Декартова система координат. Скалярное произведение векторов.
Практическое занятие 4. Векторы, действия над ними. Скалярное произведение векторов (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).
Лекция 5. Векторное и смешанное произведения векторов, условие компланарности векторов.
Практическое занятие 5. Векторное, смешанное произведения и их свойства (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).
Лекция 6. Плоскость в пространстве, прямая на плоскости, их различные уравнения.
Практическое занятие 6. Прямая и плоскость (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).
Лабораторная работа 2. Защита лабораторной работы.
Лекция 7. Прямая в пространстве, взаимное расположение прямых в пространстве, плоскости и прямой в пространстве.
Практическое занятие 7. Взаимное расположение прямой и плоскости, смешанные задачи (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).
Лекция 8. Кривые второго порядка: классификация, канонические уравнения, построение кривых. Классификация поверхностей второго порядка.
Практическое занятие 8. Кривые второго порядка на плоскости (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).
Лекция 9. Линейное пространство. Аксиомы, линейная зависимость и независимость векторов. Базис и размерность линейного пространства; преобразование координат вектора при переходе к новому базису.
Практическое занятие 9. Линейные пространства, линейная зависимость и независимость векторов.
Лабораторная работа 3. Задачи линейной алгебры и аналитической геометрии.
Лекция 10. Линейный оператор, его матрица. Матрица линейного оператора при переходе к новому базису. Собственные векторы, их нахождение.
Практическое занятие 10. Линейные операторы. Собственные векторы.
Лекция 11. Скалярное произведение векторов, норма вектора, неравенство Коши - Буняковского, ортонормированный базис.
Практическое занятие 11. Контрольная работа.
Лабораторная работа 4. Защита лабораторной работы.

Самостоятельная работа 1. Подготовка к лекциям (12 часов), практическим занятиям (12 часов) и лабораторным работам (12 часов). Изучение методических указаний и решение примеров по теме (11 часов) (всего к теме №1 – 47 часов).
Текущий контроль - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач у доски, проверка РГР, проведение контрольной работы.

Тема 2. Основы математического анализа и дифференциальное исчисление

Лекция 12. Функция. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Свойства пределов последовательностей. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число е.

Практическое занятие 12. Вычисление пределов числовых последовательностей (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 13. Понятие функции. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности и бесконечные пределы. Основные теоремы о пределе функции.

Лабораторная работа 5. Построение графиков функций.

Практическое занятие 13. Вычисление предела по определению. Вычисление пределов дробно-рациональных и иррациональных функций (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 14. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Их свойства. Связь между функцией, её пределом и бесконечно малой. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.

Практическое занятие 14. Вычисление пределов с использованием эквивалентных бесконечно малых. Раскрытие неопределённостей вида: $\frac{\infty}{\infty}$, , $\infty - \infty$, 1^{∞} .

Лекция 15. Непрерывность функции в точке. Односторонняя непрерывность. Непрерывность суммы, произведения, частного и сложной функции. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Практическое занятие 15. Исследование функции на непрерывность и точки разрыва. Классификация точек разрыва (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 16. Понятие производной, ее геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали. Непрерывность дифференцируемой функции. Правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференцирование сложной и обратной функции.

Практическое занятие 16. Вычисление производных по определению и с помощью правил дифференцирования (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лабораторная работа 6. Защита лабораторной работы.

Лекция 17. Понятие дифференциала и его геометрический смысл. Критерий дифференцируемости. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные высших порядков. Формула Лейбница.

Практическое занятие 17. Вычисление производных первого и высших порядков. Применение дифференциала в приближенных вычислениях (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 18. Теоремы о среднем. (Ролля, Коши, Лагранжа). Правило Лопиталя.

Практическое занятие 18. Контрольная работа.

Лекция 19. Формула Тейлора, оценка остатка. Разложение некоторых элементарных функций по формуле Маклорена. (e^x, cos(x), sin(x), $(1+x)^{\alpha}$, ln(1+x)) Применение формулы Тейлора в приближенных вычислениях (2 ч.).

Практическое занятие 19. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.

Лабораторная работа 7. Пределы и производные.

Лекция 20. Условия монотонности функции. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Асимптоты (2 ч.).
Практическое занятие 20. Исследование функций и построение графиков (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).
Лекция 21. Область определения, область значений, предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
Практическое занятие 21. Вычисление частных производных. Касательная и нормаль к поверхности.
Лабораторная работа 8. Защита лабораторной работы.

Самостоятельная работа 2. Подготовка к лекциям (12 часов) и практическим занятиям (12 часов), лабораторным работам (12 часов). Изучение методических указаний и решение примеров (7 часов). (всего к теме №2 – 43 часа).
Текущий контроль - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач у доски, проведение контрольной работы, проверка РГР.

Тема 3. **Интегральное исчисление**
Лекция 22. Понятие первообразной. Основные свойства неопределённого интеграла. Методы вычисления неопределённых интегралов: замена переменной, интегрирование по частям.
Практическое занятие 22. Вычисление неопределённого интеграла методами замены переменной и интегрированием по частям (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).
Лекция 23. Интегрирование рациональных функций.
Практическое занятие 23. Интегрирование рациональных функций (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).
Лабораторная работа 9. Итоговое занятие.
Лекция 24. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.
Практическое занятие 24. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).
Лекция 25 Определённый интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Оценки интегралов. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле.
Практическое занятие 25. Вычисление определённых интегралов (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).
Лекция 26. Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел (2 ч.).
Практическое занятие 26. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел с помощью определённого интеграла (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).
Лекция 27. Несобственные интегралы (2 ч.).
Практическое занятие 27. Контрольная работа.

Самостоятельная работа 3. Подготовка к лекциям (8 часов) и практическим занятиям (8 часов) и лабораторным работам (8 часов). Изучение методических указаний и решение примеров (3 часа)(всего к теме №3 – 27 часов).

Текущий контроль - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач около доски, проверка РГР, контрольная работа.

Тема 4. **Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля.**

Лекция 28. Двойные и тройные интегралы, их геометрический смысл и свойства. Сведение кратных интегралов к повторному.

Практическое занятие 28. Вычисление двойных и тройных интегралов в прямоугольных координатах.

Лекция 29. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан преобразования системы координат. Вычисление кратных интегралов в полярных, цилиндрических и сферических координатах.

Практическое занятие 29. Вычисление кратных интегралов в криволинейных координатах (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лабораторная работа 10. Интегральное исчисление.

Лекция 30. Криволинейный интеграл. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода. Свойства криволинейных интегралов.

Лекция 31. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.

Практическое занятие 30. Вычисление криволинейных интегралов. Формула Грина (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 32. Поверхностные интегралы первого и второго рода. Связь между ними.

Лекция 33. Производная по направлению. Градиент, его свойства и приложения. Понятие поля. Поток векторного поля через поверхность.

Практическое занятие 31. Вычисление производной по направлению. Определение градиента. Вычисление потока векторного поля через поверхность.

Лабораторная работа 11. Защита лабораторной работы (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 34. Циркуляция. Дивергенция, ротор, оператор Гамильтона. Формулы Остроградского-Гаусса и Стокса.

Практическое занятие 32. Дивергенция, ротор, формулы Остроградского-Гаусса и Стокса (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Самостоятельная работа 4. Подготовка к лекциям (7 часов) и практическим занятиям (7 часов), лабораторным работам (7 часов). Изучение методических указаний и решение примеров (5 часов). (всего к теме №4 – 26 часов).

Текущий контроль - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач у доски, проверка РГР.

Тема 5. Ряды

Лекция 35. Числовой ряд. Геометрический и гармонический ряды. Достаточное условие расходимости. Признаки сходимости знакоположительных рядов: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный.

Практическое занятие 33. Исследование на сходимость знакоположительных рядов (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 36. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости.

Практическое занятие 34. Применение признака Лейбница для исследования сходимости знакочередующихся рядов (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 37. Степенной ряд. Теоремы Абеля. Основные свойства степенных рядов. Разложение sin(x), cos(x), e^x, ln(1+x), $(1+x)^\alpha$ в ряд Маклорена. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.

Практическое занятие 35. Степенные ряды. Ряд Тейлора-Маклорена (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лабораторная работа 12. Ряды.

Лекция 38. Ортогональные системы функций. Тригонометрический ряд Фурье. Теоремы о сходимости рядов Фурье.

Лекция 39. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Ряд Фурье в комплексной форме.

Практическое занятие 36. Разложение функций в ряд Фурье (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 40. Преобразование Фурье.

Лабораторная работа 13. Защита лабораторной работы.

Самостоятельная работа 5. Подготовка к лекциям (6 часов), практическим занятиям (6 часов), лабораторных работ (6 часов). Изучение методических указаний и решение примеров (6 часов). (всего к теме №5 – 24 часа).

Текущий контроль - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач около доски, проведение контрольной работы, проверка РГР.

Тема 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Лекция 41. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка .

Практическое занятие 37. Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лабораторная работа 14. Дифференциальные уравнения.

Лекция 42. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков, структура общего решения. Определитель Вронского.

Лекция 43. Решение ЛОДУ с постоянными коэффициентами. Структура общего решения ЛНДУ.

Практическое занятие 38. Решение ЛДУ высших порядков (2 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 44. Решение ЛНДУ с правой частью специального вида.
Метод вариации произвольных постоянных.

Практическое занятие 39. Решение ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лабораторная работа 15. Защита лабораторной работы.

Лекция 45. Системы дифференциальных уравнений.
Практическое занятие 40. Контрольная работа.

Самостоятельная работа 6. Подготовка к лекциям (5 часов) и практическим занятиям (5 часов), лабораторным работам (5 часов). Изучение методических указаний и решение примеров (5 часов). (всего к теме №6 – 20 часов).
Текущий контроль - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач у доски, проведение контрольной работы, проверка РГР.

Тема 7. Теория функций комплексной переменной и операционное исчисление.
Лекция 46. Комплексные числа и действия над ними в различных формах.
Практическое занятие 41. Действия над комплексными числами в различных формах.
Лабораторная работа 16. Интегральные преобразования.
Лекция 47. Функции комплексного переменного, их дифференцирование, условия Коши-Римана.
Лекция 48. Элементарные функции комплексной переменной. Конформные отображения.
Практическое занятие 42. Условия Коши-Римана, элементарные функции комплексной переменной (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).
Лекция 49. Интегрирование ФКП. Интегральная теорема Коши, интегральная формула Коши.
Лекция 50. Степенные ряды в комплексной области. Ряды Тейлора и Лорана.
Практическое занятие 43. Интегрирование ФКП. Ряды Тейлора и Лорана (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).
Лабораторная работа 17. Защита лабораторной работы.
Лекция 51. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Применение вычетов.
Практическое занятие 44. Вычисление интегралов с помощью вычетов (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).
Лекция 52. Преобразование Лапласа и его свойства.
Лекция 53. Обращение преобразования Лапласа. Применение преобразования Лапласа.
Практическое занятие 45. Преобразование Лапласа (2 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).
Лабораторная работа 18. Итоговое занятие.
Лекция 54. Заключение.

Самостоятельная работа 7. Подготовка к лекциям (8 часов), практическим занятиям (8 часов), лабораторным работам (8 часов). Изучение методических указаний и решение примеров (5 часов). (всего к теме №7 – 29 часов).
Текущий контроль - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач у доски, проверка РГР.

Промежуточная аттестация по дисциплине:
Экзамены в каждом из двух семестров

Изучение дисциплины сопровождается экзаменом в каждом из двух семестров (в соответствии с УП). Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № 21-23.

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

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны: методические указания по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, приведенные в приложении 1 и на сайте института.

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, ПК-3.

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 математических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзаменов.

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 ПК-3 преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, при работе у доски на практических занятиях, контрольных работах. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – контрольных опросах, защитах лабораторных работ, заданий на практических занятиях.

Принимается во внимание **знание** обучающимися:

— основных понятий и инструментария основ математического анализа, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, элементов теории поля, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной и операционного исчисления;
— основных математических моделей;
— структуры современной математики;
— методологии проведения количественного анализа и моделирования поведения технических систем, событий и процессов;
— методов теоретического и экспериментального исследования в области решения задач профессиональной деятельности;

наличие **умений**:

— решать типовые математические задачи, используемые при принятии технических решений;
— использовать математический язык и математическую символику при построении математических моделей;
— обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;

присутствие **навыков:**

— применения методов математического анализа для решения типовых математических и прикладных задач;

На практических занятиях, защите лабораторных и расчетно-графических работ задается 2 вопроса из примерного перечня, указанного в п.6.3 (вопросы экзаменационной программы), например:

1. Дайте определение предела функции в точке.
2. Сформулируйте понятия: бесконечно малые (б/м) и бесконечно большие (б/б) функции. Поясните их свойства.
3. Сформулируйте критерий эквивалентности б/м и теорему о замене эквивалентных б/м в пределах.
4. Определите следующие понятия: непрерывность функции, односторонняя непрерывность. Непрерывность суммы, произведения, частного и сложной функции. Точки разрыва функции и их классификация.

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню.

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

При оценке сформированности компетенции ОПК-2 преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным отчетам:

41%-59% правильных ответов соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования;

60%-79% - продвинутому уровню;

80%-100% - эталонному уровню.

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Уровень сформированности компетенции ОК-7 проверяется опосредованно, т.к. сформированность влияет на качество выполнения студентами заданий, используемых для проверки иных компетенций.

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, закреплённых 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 выносятся экзаменационные оценки по дисциплине за 1-2 семестры; в выписку к диплому выносится экзаменационная оценка за 2 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

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной изложены по соответствующим темам в:

1. В.Ф. Чудесенко. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчёты. М.: Высшая школа, 2007. – 190с. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=433
2. **Кузнецов, Леонид Антонович**. Сборник заданий по высшей математике.Типовые расчеты : учебное пособие / Л. А. Кузнецов .— Изд.12-е испр. — СПб. : Лань, 2013 .— 238,[2]с.

Задачи по приобретению и развитию практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к практическим занятиям, лабораторным работам) изложены по соответствующим темам в:

1. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=433
2. **Кузнецов, Леонид Антонович**. Сборник заданий по высшей математике.Типовые расчеты : учебное пособие / Л. А. Кузнецов .— Изд.12-е испр. — СПб. : Лань, 2013 .— 238,[2]с.

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями

Экзаменационная программа

1 семестр

1. Определители, свойства, способы вычисления.
2. Линейные операции над векторами, их свойства.
3. Скалярное произведение, свойства, вычисление.
4. Векторное произведение, свойства, вычисление.
5. Смешанное произведение, свойства, вычисление.
6. Плоскость, различные виды уравнения плоскости

7. а) уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору,
8. б) общее уравнение плоскости,

9. в) уравнение плоскости в отрезках.

10. Расстояние от точки до плоскости.
11. Взаимное расположение плоскостей. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
12. Прямая в пространстве, различные виды уравнения прямой.
13. Общее уравнение прямой. Переход от общего к каноническому уравнению.
14. Взаимное расположение прямых. Условия перпендикулярности, параллельности, пересечения прямых.
15. Взаимное расположение прямой и плоскости.
16. Кривые второго порядка. Эллипс. Канонический вид, свойства.
17. Гипербола. Канонический вид, свойства.
18. Парабола. Канонический вид, свойства.
19. Матрицы. Линейные операции над матрицами, их свойства.
20. Нелинейные операции над матрицами (умножение, транспорирование), их свойства.
21. Обратная матрица. Теорема существования, единственность, свойства. Матричные уравнения.
22. Решение системы линейных уравнений матричным методом. Правило Крамера.
23. Ранг матрицы. Определение, вычисление. Элементарные преобразования.
24. Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера – Капелли о совместимости систем.
25. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Общее решение. Фундаментальная система решений.
26. Линейная зависимость и независимость векторов линейного пространства.
27. Базис линейного пространства. Размерность. Координаты. Действия над векторами в координатной форме.
28. Функции, способы задания. Элементарные функции.
29. Последовательность, монотонность и ограниченность. Предел последовательности. Теоремы о пределах последовательности.
30. Предел функции в точке по Коши и по Гейне. Предел функции на бесконечности.
31. Предел суммы, произведения, частного функций.
32. Теорема о пределе промежуточной функции.

33. Бесконечно малые функции и их свойства.
34. Бином Ньютона.
35. Замечательные пределы.
36. Сумма и произведение бесконечно малой и ограниченной функций.
37. Эквивалентные бесконечно малые, таблица.
38. Непрерывность функции в точке.
39. Односторонние пределы и односторонняя непрерывность. Классификация точек разрыва.
40. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

41. Производная, геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
42. Дифференцируемость, дифференциал. Критерий дифференцируемости. Непрерывность дифференцируемой функции.
43. Дифференцирование суммы, произведения, частного. Дифференцирование основных элементарных функций.
44. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование обратной функции.
45. Дифференцирование обратных тригонометрических функций.
46. Производные высших порядков. Формула Лейбница.
47. Параметрическое задание функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Гиперболические функции.
48. Теоремы Ферма, Ролля.
49. Теоремы Лагранжа, Коши.
50. Правило Лопиталя. Сравнение роста степенной, логарифмической и показательной функций.
51. Теорема Тейлора. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и Лагранжа. Формула Тейлора для основных элементарных функций.
52. Монотонные функции. Достаточное условие монотонности.
53. Экстремумы. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.
54. Выпуклость. Достаточное условие выпуклости.
55. Точки перегиба. Необходимое условие перегиба. Достаточное условие перегиба.
56. Асимптоты. Их нахождение.
57. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
58. Таблица интегралов. Замена переменных и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
59. Интегрирование рациональных функций.
60. Интегрирование дробно-линейных и квадратичных иррациональностей.
61. Интегрирование рациональных функций от синуса и косинуса. Универсальная тригонометрическая подстановка.
62. Определенный интеграл, определение и свойства.
63. Теорема о дифференцировании интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.
64. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
65. Вычисление с помощью определенного интеграла площадей плоских фигур.
66. Вычисление объема тела вращения и длины кривой.
67. Несобственные интегралы 1 и 2 рода. Их вычисление.
68. Функции нескольких переменных: определение, предел, непрерывность, частные производные, полный дифференциал, уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности.

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ ПРОГРАММА
2 семестр

1. Двойные и тройные интегралы, вычисление в декартовых координатах.
2. Замена переменных в кратных интегралов, вычисление в полярных, цилиндрических, сферических координатах.

3. Числовой ряд, сходимость, сумма. Геометрический ряд. Обобщенный гармонический ряд. Необходимый признак сходимости.
4. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов (теоремы сравнения, признаки Даламбера, Коши, интегральный).
5. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница.
6. Функциональные ряды. Область сходимости.
7. Степенной ряд. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости.
8. Свойства степенных рядов.
9. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций.
10. Ортогональные системы функций. Тригонометрический ряд. Ряд Фурье. Условия Дирихле, теорема Дирихле. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.
11. Криволинейные интегралы 1 и 2 рода. Формула Грина.
12. Скалярное поле. Градиент и производная по направлению. Векторное поле. Поток векторного поля. Формула Остроградского-Гаусса.
13. Циркуляция векторного поля. Ротор. Формула Стокса.
14. Комплексные числа, действия в алгебраической форме. Геометрическая интерпретация, тригонометрическая и показательная форма. Действия в тригонометрической форме, формула Муавра, извлечение корней.
15. Функции комплексного переменного (ФКП), их геометрический смысл.
16. Дифференцирование ФКП, аналитичность. Условия Коши-Римана.
17. Элементарные функции и их свойства (e^z, Ln z, sin z, cos z, sh z, ch z).
18. Комплексный интеграл, его вычисление. Интегральная теорема Коши. Интегральная формула Коши.
19. Ряд Тейлора в комплексной области. Ряд Лорана.
20. Изолированные особые точки, их классификация.
21. Полюс, вычеты, вычисление вычетов. Основная теорема о вычетах.
22. Теорема Коши о вычетах. Вычисление интегралов с помощью вычетов.
23. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши, теорема Коши. Общее и частное решения.
24. Уравнения с разделяющимися переменными, линейные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли, уравнения с однородными функциями, алгоритмы решения.
25. Дифференциальные уравнения n-го порядка: задача и теорема Коши, общее и частное решения. Уравнения, допускающие понижение порядка.
26. Линейная зависимость системы функций. Определитель Вронского.
27. Линейные однородные уравнения (ЛОДУ). Структура общего решения.
28. Линейные неоднородные уравнения (ЛНДУ). Структура общего решения.
29. ЛОДУ с постоянными коэффициентами. Алгоритм решения.
30. ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Подбор частного решения. Метод вариации произвольных постоянных.

Примеры контрольных работ

1 семестр.
Линейная алгебра

ВАРИАНТ № 1

Задача 1. Вычислить 2B - E. Найти то из произведений AB или BA, которое имеет смысл.

$$A=\begin{bmatrix}3 & 2 & 1\\ 2 & 3 & 1\end{bmatrix}. \qquad B=\begin{bmatrix}-1 & 0 & 2\\ 0 & -2 & 1\\ 2 & -3 & -2\end{bmatrix}$$

Задача 2. Вычислить определитель разложением по 2 строке и 3 столбцу.

$$\begin{vmatrix}3 & 2 & 1\\ 2 & 3 & 1\\ 2 & 1 & 3\end{vmatrix}$$

Задача 3. Найти матрицу, обратную основной матрице системы. Решить систему методом обратной матрицы $\begin{cases}2x_1-x_2+2x_3=3\\ x_1+x_2+2x_3=-4\\ 4x_1+x_2+4x_3=-3\end{cases}$

Задача 4. Исследовать на совместность. Решить методом Гаусса.

$$\begin{cases}3x_1+2x_2-4x_3=8\\ 2x_1+4x_2-5x_3=11\\ x_1-2x_2+x_3=1\end{cases} \qquad \begin{cases}x_1+x_2+x_3=0\\ x_1-x_2+2x_3=0\\ 2x_1+x_3=0\end{cases}$$

Задача 5. Решить систему в зависимости от параметра с:

$$\begin{cases}x+cy=1\\ -cx+y=1\end{cases}$$

Задача 6. Существует ли матрица A $[2\times 2]$, такая, что $A^2=-E$? Такой же вопрос для матрицы A $[3\times 3]$.

Пределы

Вариант 1

1. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^3-4x^2-3x+18}{x^3-5x^2+3x+9}$ 2. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{x+13}-2\sqrt{x+1}}{\sqrt[3]{x^2-9}}$ 3. $\lim\limits_{x\to \pi}\dfrac{\cos 3x-\cos x}{tg^2 2x}$

4. $\lim\limits_{x\to\pi}\dfrac{\sin(x^2/\pi)}{2^{\sqrt{\sin x+1}}-2}$ 5. $\lim\limits_{x\to1}\dfrac{e^x-e}{\sin(x^2-1)}$ 6. $\lim\limits_{x\to0}\left(\dfrac{1+x^2 2^x}{1+x^2 5^x}\right)^{\frac{1}{\sin^3 x}}$

7. $\lim\limits_{x\to0}\left(\dfrac{\arcsin^2 x}{\arcsin^2 4x}\right)^{2x+1}$ 8. $\lim\limits_{x\to1}\left(\dfrac{2x-1}{x}\right)^{\frac{\ln(3+2x)}{\ln(2-x)}}$ 9. $\lim\limits_{x\to0}\sqrt{4\cos 3x+x\,arctg(1/x)}$

1 семестр.
Интегралы

Вариант № 1

1) $\int\left(\dfrac{1}{\sqrt[5]{x^2}}+1\right)dx$; 2) $\int\dfrac{dx}{(2x-1)^2}$; 3) $\int\limits_0^{\pi/2}\dfrac{\cos x}{3+\sin x}dx$; 4) $\int\dfrac{3dx}{x^2-6x+10}$;

5) $\int\limits_8^{13}\dfrac{dx}{7+\sqrt{x-4}}$; 6) $\int x\cdot\cos(3x+2)dx$; 7) $\int\limits_0^{\pi}\left(3\sin\dfrac{x}{6}-1\right)dx$;

8) $V(t)=5t^2-3t+2$ (м/с), $t_1=1$ с, $t_2=2$ с. S - ?

9) D: $y=x^2+6$, $y=-5x$. S_D - ?

2 семестр.
Ряды

Вариант 1

1. Исследовать на сходимость $\sum\limits_{n=2}^{\infty}\dfrac{n+1}{\left(\sqrt[3]{n}-1\right)\left(n\cdot\sqrt[4]{n^3}-1\right)}$.

2. Исследовать на сходимость $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{5^n(n+1)!}{(2n)!}$.

3. Исследовать на сходимость $\sum\limits_{n=2}^{\infty}\dfrac{n^2}{(n^3+1)\ln n}$.

4. Исследовать на абсолютную и условную сходимость $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n\dfrac{2n-1}{3n}$.

5. Найти область сходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{(3n-1)2^n}(x+3)^n$.

6. Найти сумму ряда $\sum\limits_{n=0}^{\infty}(n+4)x^n$.

7. Разложить в ряд Тейлора по степеням x: $\sin^2 2x$

8. Вычислить с погрешностью 0,01: $\int_0^{0,5} \cos\left(2x^2\right)dx.$

9. Разложить в ряд Фурье функцию, заданную на периоде: $f(x)=\begin{cases}-1, & -2 \le x < 0,\\ 3, & 0 \le x < 2.\end{cases}$

2 семестр.
Обыкновенные дифференциальные уравнения

Вариант 1

Задача 1. Решить уравнение $20xdx - 3ydy = 3x^2ydy - 5xy^2dx.$

Задача 2. Решить задачу Коши $y' + \frac{y}{x} = x^4, y(1) = 0.$

Задача 3. Найти частное решение уравнения $y'' - 2y' + 5y = 0$, удовлетворяющее начальным условиям $y(0) = 1,\ y'(0) = 2$.

Задача 4. Решить задачу Коши $y^3y'y'' + 1 = 0;\quad y(1) = 1;\quad y'(1) = \sqrt[3]{3/2}.$

Задача 5. Найти общее решение $y'' + y = 4\cos x$

Задача 6. Найти общее решение $y'' + y = \frac{1}{\cos x}$

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 методических рекомендациях по изучению курсов: «Математика», «Высшая математика», в которые входят методические рекомендации к выполнению расчётных заданий и защите лабораторных работ, заданий на самостоятельную работу.

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

а) основная литература

1. Назаров А.И., Назаров И.А. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата: учебное пособие для вузов. М.: Лань, 2011. - 566с. ЭБС: Назаров А. И. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата [Электронный ресурс] : учебное пособие / Назаров А. И., Назаров И. А. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 567 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1797
2. Соловьёв И.А., Шевелёв В.В., Червяков А.В., Репин А.Ю. Практическое руководство к решению задач по высшей математике. Кратные интегралы, теория поля, теория функций комплексного переменного, обыкновенные

дифференциальные уравнения: учебное пособие для ВУЗов. СПб; М; Краснодар.: Лань, 2009. – 445с. ЭБС: Соловьев, И.А. Практическое руководство к решению задач по высшей математике. Кратные интегралы, теория поля, теория функций комплексного переменного, обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Соловьев, В.В. Шевелев, А.В. Червяков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 446 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=372

3. Мышкис А.Д. Математика для технических вузов: специальные курсы. М.: Лань, 2009. – 633с. А также: Мышкис, А.Д. Математика для технических ВУЗов. Специальные курсы. [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 633 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=282

4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. – М: ЮНИТИ-ДАНА, 2007- 576с.

б) дополнительная литература

1. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=433
2. 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
3. Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 8-е изд. - М. : Дашков и Ко, 2013. - 432 с. Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115811
4. Пределы: методические указания к расчетному заданию по курсам «Математический анализ» и «Математика». – Смоленск: РИО филиала ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2010. -28 с.
5. Методические указания к расчету по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения» Денисов В.Н., Мазалов М.Я. – Смоленск, ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ», 2015.-24 с.
6. Практикум по дисциплине «Математика» Волкова Ю.Е., Степенкова Т.И. – Смоленск, ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ», 2015.-63 с.

б) дополнительная литература

1. Баранова Е, Васильева Н, Федотов В. Практическое пособие по высшей математике. Типовые расчёты: учебное пособие для студентов. СПб.: ПИТЕР, 2013. – 400с.

2. Пределы: методические указания к расчетному заданию по курсам «Математический анализ» и «Математика». – Смоленск: РИО филиала ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2010. -28 с.

3. Методические указания к расчету по курсу «Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление» Бобков В.И.- Смоленск, ГОУВПО «МЭИ(ТУ)» ,2010. -34с.

4. Методические указания к расчету по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения» Денисов В.Н., Мазалов М.Я. – Смоленск, ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ», 2015.-24 с.

5. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математики. - М.: Айрис-пресс, 2014. - 602с.

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

1. 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. Сайт кафедры высшей математики СФ МЭИ [электронный ресурс]. Режим доступа: http://kaf-mat-sbmpei.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции раз в неделю, практические занятие каждую неделю и лабораторные работы в первом семестре раз в две недели. Изучение курса завершается экзаменом в каждом семестре.

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

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 обратится 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 (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) 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 (семинарские) 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 объём 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.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (в программе *MS Word* или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы (графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.). Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;

правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

общие правила к оформлению работы;

контрольные вопросы и задания;

список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

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 нескольку 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 проведении **лекционных** занятий не предусматривается использование систем мультимедиа, компьютерных учебников, учебных баз данных, моделирования, тестовых и контролирующих программ, гипертекстовых систем, программ деловых игр и т.п.

При проведении **лабораторных работ** предусматривается использование компьютерных учебников, учебных баз данных, моделирования.

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

Лекционные занятия по данной дисциплине проводятся в аудиториях филиала.

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудиториях филиала.

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в лаб. № А-8, оснащенной ПК, с использованием пакетов символьной математики.

Автор: д.ф.-м.н., профессор Мазалов М.Я.

Зав. кафедрой: д.т.н., доцент Денисов В.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры ВМ 29.08. 2016 года, протокол №1.

Согласовано:
Зав. кафедрой ВТ
профессор Федулов А.С.

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
	изменных	заменных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10