

**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: **15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

Профиль подготовки: **«Пищевая инженерия малых предприятий»**

Уровень высшего образования: **бакалавр**

Нормативный срок обучения: **4 года**

Форма обучения: **очная**

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

Целью освоения дисциплины Б1.Б.6 «Высшая математика» является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» 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:

- ОПК-1 «Способность к приобретению с большей степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий».
- ПК-1 «Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта».
- ПК-2 «Умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- Основные понятия, определения и инструменты аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, кратных интегралов, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистике (ПК-1), (ПК-2);
- Основные математические модели (ПК-2);
- Методы теоретического и экспериментального исследования в области решения задач профессиональной деятельности (ПК-1). (ПК-2);

Уметь:

- Решать типовые математические задачи, используемые при принятии технических решений (ПК-1), (ПК-2);
- Использовать математический язык и математическую символику при построении математических моделей (ПК-2);
- Обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные на базе программных средств для решения практических задач (ПК-2);

Владеть:

- Методами высшей математики для решения типовых математических и прикладных задач (ПК-1); (ПК-2)
- Навыками применения программных средств для решения типовых математических и прикладных задач (ПК-2);
- Способностью к приобретению новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части модуля Б1 образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

В соответствии с учебным планом по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», дисциплина Б1.Б.6. «Высшая математика» базируется на базовом среднем образовании.

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

Компетенция ОПК-1

Б1.Б.7 Информационные технологии

Б1.Б.9 Теоретическая механика

Б1.Б.11 Экология

Б1.В.ОД.3 Введение в профессиональную деятельность

Б1.В.ДВ.6.1 Электротехника и электроника

Б1.В.ДВ.6.2 Надежность технологического оборудования

Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Б2.П.2 Технологическая практика

Б2.П.3 Научно-исследовательская работа

Компетенция ПК-1

Б1.Б.17 Механика жидкости и газа

Б1.В.ОД.2 Биоорганические основы пищевых веществ

Б1.В.ОД.5 Технологическое оборудование пищевых производств

Б1.В.ОД.7 Пищевая химия

Б1.В.ОД.10 Технология переработки агропромышленной продукции

Б1.В.ДВ.2.1 Теоретические основы неорганической химии

Б1.В.ДВ.2.2 Теория коррозии и защита металлов

Б1.В.ДВ.7.1 Основы переработки растительного сырья

Б1.В.ДВ.7.2 Интеллектуальная собственность и патентование

Б1.В.ДВ.8.1 Управление техническими системами

Б1.В.ДВ.8.2 Основы анализа технологических систем

Б1.В.ДВ.9.2 Технологические потоки пищевых производств

Б2.П.4 Преддипломная практика

Б3 Государственная итоговая аттестация

Компетенция ПК-2

Б1.Б.10 Химия

Б1.Б.15 Технология конструкционных материалов

Б1.Б.17 Механика жидкости и газа

Б1.Б.22 Техническая термодинамика

Б1.В.ОД.4 Процессы и аппараты пищевых производств

Б1.В.ДВ.3.1 Прикладные компьютерные программы

Б1.В.ДВ.3.2 Компьютерная графика

Б1.В.ДВ.8.1 Управление техническими системами

Б1.В.ДВ.8.2 Основы анализа технологических систем

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

модуль:	Б1	Семестр
Часть :	Базовая	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Б.6	
Часов (всего) по учебному плану:	540	1,2,3 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	15	1,2,3 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	1, 36	1 семестр
	1, 36,	2 семестр
	1, 36	3 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1, 36	1 семестр
	1, 36,	2 семестр
	1, 36	3 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0.5, 18	1 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	2.25, 81	1 семестр
	2, 72	2 семестр
	1.75, 63	3 семестр
Экзамен	1.25, 45	1 семестр
	1.25, 45	3 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лж)	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 дисциплины (СРС)	1, 36
Подготовка к контрольным работам	1, 36
Подготовка к тестированию	-
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 учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) (в соответствии с УИ)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	Тема 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра.	80	16	16	8	40	8
2	Тема 2. Основы математического анализа и дифференциальное исчисление.	91	20	20	10	41	10
	Всего за 1 семестр	171	36	36	18	81	
	Экзамен 1 семестр	45					
3	Тема 3. Интегральное исчисление.	44	12	12		20	6
4	Тема 4. Ряды	22	6	6		10	3
5	Тема 5. Обыкновенные дифференциальные уравнения	38	8	8		22	4
6	Тема 6. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы	40	10	10		20	5
	Всего	144	36	36		72	
7	Тема 7. Теория функций комплексной переменной и уравнения математической физики	44	12	12		20	6
8	Тема 8. Элементы дискретной математики	31	8	8		15	4
9	Тема 9. Теория вероятностей и математическая статистика	60	16	16		28	8
	Всего за 3 семестр	135	36	36		63	
	Экзамен 3 семестр	45					18
всего по видам учебных занятий (в том числе 90 ч. экзамен)		540	108	108	18	216	54

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 (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

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).

Лабораторная работа 1. Основы работы с пакетами символьной математики.

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 (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 4. Векторы, линейные операции над векторами. Декартова система координат. Скалярное произведение векторов.

Практическое занятие 4. Векторы, действия над ними. Скалярное произведение векторов (2 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лабораторная работа 2. Защита лабораторной работы.

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 3. Задачи линейной алгебры и аналитической геометрии.

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. Контрольная работа.

Лабораторная работа 4. Защита лабораторной работы.

Самостоятельная работа 1. Подготовка к лекциям (10 часов), практическим занятиям (10 часов) и лабораторным работам (10 часов). Изучение методических указаний и решение примеров. (10 часов) (всего к теме №1 – 40 часов).

Текущий контроль - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач у доски, проверка РГР, отчетов по ЛР, контрольная работа.

Тема 2. Основы математического анализа и дифференциальное исчисление

Лекция 9. Функция. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Свойства пределов последовательностей. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число e .

Практическое занятие 9. Вычисление пределов числовых последовательностей (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 10. Понятие функции. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности и бесконечные пределы. Основные теоремы о пределе функции.

Практическое занятие 10. Вычисление предела по определению. Вычисление пределов дробно-рациональных и иррациональных функций (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лабораторная работа 5. Построение графиков функций.

Лекция 11. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Их свойства. Связь между функцией, её пределом и бесконечно малой. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.

Практическое занятие 11. Вычисление пределов с использованием эквивалентных бесконечно малых. Раскрытие неопределённостей вида: $\frac{\infty}{\infty}$, $\frac{0}{0}$, $\infty - \infty$, (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 12. 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 12. Исследование функции на непрерывность и точки разрыва. Классификация точек разрыва (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лабораторная работа 6. Защита лабораторной работы.

Лекция 13. Понятие производной, ее геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали. Непрерывность дифференцируемой функции. Правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференцирование сложной и обратной функции.

Практическое занятие 13. Вычисление производных по определению и с помощью правил дифференцирования (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 14. Понятие дифференциала и его геометрический смысл. Критерий дифференцируемости. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные высших порядков. Формула Лейбница.

Практическое занятие 14. Вычисление производных первого и высших порядков. Применение дифференциала в приближенных вычислениях (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лабораторная работа 7. Пределы и производные.

Лекция 15. Теоремы о среднем. (Ролля, Коши, Лагранжа). Правило Лопиталья.

Практическое занятие 15. Контрольная работа.

Лекция 16. 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.

Практическое занятие 16. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена (2 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лабораторная работа 8. Защита лабораторной работы.

Лекция 17. Условия монотонности функции. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Асимптоты.

Практическое занятие 17. Исследование функций и построение графиков (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 18. 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 18. Вычисление частных производных. Касательная и нормаль к поверхности (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лабораторная работа 9. Итоговое занятие.

Самостоятельная работа 2. Подготовка к лекциям (12 часов) и практическим занятиям (12 часов), лабораторным работам (12 часов). Изучение методических указаний и решение примеров (5 часов). (всего к теме №2 – 41 час).

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

Тема 3. Интегральное исчисление

Лекция 19. Понятие первообразной. Основные свойства неопределённого интеграла. Методы вычисления неопределённых интегралов: замена переменной, интегрирование по частям.

Практическое занятие 19. Вычисление неопределённого интеграла методами замены переменной и интегрированием по частям (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 20. Интегрирование рациональных функций.

Практическое занятие 20. Интегрирование рациональных функций (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 21. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.

Практическое занятие 21. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 22 Определённый интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Оценки интегралов. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле.

Практическое занятие 22. Вычисление определённых интегралов (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 23. Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел.

Практическое занятие 23. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел с помощью определённого интеграла (2 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 24. Несобственные интегралы.

Практическое занятие 24. Контрольная работа.

Самостоятельная работа 3. Подготовка к лекциям (8 часов) и практическим занятиям (8 часов). Изучение методических указаний и решение примеров (4 часа) (всего к теме №3 – 20 часов).

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

Тема 4. Ряды

Лекция 25. Числовой ряд. Геометрический и гармонический ряды. Достаточное условие расходимости. Признаки сходимости знакоположительных рядов: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный.

Практическое занятие 25. Исследование на сходимость знакоположительных рядов (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 26. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости. Знакопеременяющиеся ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости.

Практическое занятие 26. Применение признака Лейбница для исследования сходимости знакопеременяющихся рядов (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 27. 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 27. Степенные ряды. Ряд Тейлора-Маклорена (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Самостоятельная работа 4. Подготовка к лекциям (3 часа), практическим занятиям (3 часа). Изучение методических указаний и решение примеров (4 часа). (всего к теме №4 – 10 часов).

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

Тема 5. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Лекция 28. 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 28. Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 29. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков, структура общего решения. Определитель Вронского.

Практическое занятие 29. Дифференциальные уравнения высших порядков (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 30. Решение ЛОДУ с постоянными коэффициентами. Структура общего решения ЛНДУ.

Практическое занятие 30. Решение ЛОДУ с постоянными коэффициентами и ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида (2 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 31. Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений.

Практическое занятие 31. Контрольная работа.

Самостоятельная работа 5. Подготовка к лекциям (10 часов) и практическим занятиям (10 часов). Изучение методических указаний и решение примеров (2 часа). (всего к теме №5 – 22 час.).

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

Тема 6. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля.

Лекция 32. Двойные и тройные интегралы, их геометрический смысл и свойства. Сведение кратных интегралов к повторному.

Практическое занятие 32. Вычисление двойных и тройных интегралов в прямоугольных координатах (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 33. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан преобразования системы координат. Вычисление кратных интегралов в полярных, цилиндрических и сферических координатах.

Практическое занятие 33. Вычисление кратных интегралов в криволинейных координатах (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 34. Криволинейный интеграл. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода. Свойства криволинейных интегралов.

Практическое занятие 34. Вычисление криволинейных интегралов (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 35. Производная по направлению. Градиент, дивергенция, ротор.

Практическое занятие 35. Вычисление производной по направлению. Ротор, дивергенция (2 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 36. Формула Грина. Формулы Остроградского-Гаусса и Стокса.

Практическое занятие 36. Зачет с оценкой.

Самостоятельная работа 6. Подготовка к лекциям (7 часов) и практическим занятиям (7 часов). Изучение методических указаний и решение примеров (6 часов). (всего к теме №6 – 20 часов).

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

Подготовка к зачету с оценкой - 9 часов.

Тема 7. Теория функций комплексной переменной и уравнения математической физики.

Лекция 37. Комплексные числа и действия над ними в различных формах.

Практическое занятие 37. Действия над комплексными числами в различных формах (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 38. Функции комплексного переменного, их дифференцирование, условия Коши-Римана. Гармонические функции.

Практическое занятие 38. Условия Коши-Римана, элементарные функции комплексной переменной (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 39. Ортогональные системы функций. Тригонометрический ряд Фурье. Теоремы о сходимости рядов Фурье.

Практическое занятие 39. Ряды Фурье (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 40. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Ряд Фурье в комплексной форме.

Практическое занятие 40. Разложение функций в ряд Фурье (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 41. Классификация уравнений математической физики. Формула Даламбера.

Практическое занятие 41. Уравнения математической физики (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 42. Метод Фурье.

Практическое занятие 42. Метод Фурье (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Самостоятельная работа 7. Подготовка к лекциям (8 часов) и практическим занятиям (8 часов). Изучение методических указаний и решение примеров (4 часа). (всего к теме №7 – 20 часов).

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

Тема 8. Элементы дискретной математики.

Лекция 43. Множества и операция над ними.

Практическое занятие 43. Операции над множествами (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 44. Элементы комбинаторики.

Практическое занятие 44. Элементы комбинаторики (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 45. Основные понятия теории графов.

Практическое занятие 45. Основные понятия теории графов (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 46. Булевы функции.

Практическое занятие 46. Булевы функции (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Самостоятельная работа 8. Подготовка к лекциям (6 часов) и практическим занятиям (6 часов). Изучение методических указаний и решение примеров (3 часа). (всего к теме №8 – 15 часов).

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

Тема 9. Теория вероятностей и математическая статистика.

Лекция 47. Операции над событиями. Различные определения вероятности.

Практическое занятие 47. Различные определения вероятности (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 48. Основные теоремы теории вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса.

Практическое занятие 48. Вероятность суммы и произведения событий. Формулы полной вероятности и Байеса (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 49. Дискретные случайные величины, их законы распределения.

Практическое занятие 49. Дискретные случайные величины (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 50. Непрерывные случайные величины.

Практическое занятие 50. Непрерывные случайные величины (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 51. Законы распределения непрерывных случайных величин.

Практическое занятие 51. Равномерное, показательное, нормальное распределения (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 52. Системы случайных величин. Зависимость и независимость случайных величин.

Практическое занятие 52. Системы случайных величин (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 53. Основные понятия математической статистики. Точечные оценки. Метод наибольшего правдоподобия.

Практическое занятие 53. Точечные оценки (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Лекция 54. Интервальные оценки. Проверка статистических гипотез.

Практическое занятие 54. Интервальные оценки. Проверка статистических гипотез (1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

Самостоятельная работа 9. Подготовка к лекциям (10 часов) и практическим занятиям (10 часов). Изучение методических указаний и решение примеров (8 часов). (всего к теме №9 – 28 часов).

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

Промежуточная аттестация по дисциплине:

Экзамены в 1 и 3 семестрах, зачет с оценкой во 2 семестре.

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: ОПК-1, ПК-1, ПК-2.

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-2 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 аналитической геометрии и линейной алгебры, математического анализа, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, элементов теории поля, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики;
- 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 ПК-1 преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным отчетам, 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.

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.

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

Оценка сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-1 проверяется опосредованно, т.к. сформированность влияет на качество выполнения студентами заданий, используемых для проверки иных компетенций.

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 принципиальные 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 1-3 семестры и зачета с оценкой за 2 семестр; в выписку к диплому выносятся экзаменационная оценка за 3 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 расчёты) [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 расчёты : 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 расчёты) [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 расчёты : 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,
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, транспонирование), 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. Функции, способы задания. Элементарные функции.
26. Последовательность, монотонность и ограниченность. Предел последовательности. Теоремы о пределах последовательности.
27. Предел функции в точке по Коши и по Гейне. Предел функции на бесконечности.
28. Предел суммы, произведения, частного функций.
29. Теорема о пределе промежуточной функции.
30. Бесконечно малые функции и их свойства.
31. Бином Ньютона.
32. Замечательные пределы.
33. Сумма и произведение бесконечно малой и ограниченной функций.
34. Эквивалентные бесконечно малые, таблица.
35. Непрерывность функции в точке.
36. Односторонние пределы и односторонняя непрерывность. Классификация точек разрыва.
37. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
38. Производная, геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
39. Дифференцируемость, дифференциал. Критерий дифференцируемости. Непрерывность дифференцируемой функции.
40. Дифференцирование суммы, произведения, частного. Дифференцирование основных элементарных функций.
41. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование обратной функции.
42. Дифференцирование обратных тригонометрических функций.

43. Производные высших порядков. Формула Лейбница.
44. Параметрическое задание функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Гиперболические функции.
45. Теоремы Ферма, Ролля.
46. Теоремы Лагранжа, Коши.
47. Правило Лопиталя. Сравнение роста степенной, логарифмической и показательной функций.
48. Теорема Тейлора. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и Лагранжа. Формула Тейлора для основных элементарных функций.
49. Монотонные функции. Достаточное условие монотонности.
50. Экстремумы. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.
51. Выпуклость. Достаточное условие выпуклости.
52. Точки перегиба. Необходимое условие перегиба. Достаточное условие перегиба.
53. Асимптоты. Их нахождение.
54. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
55. Вычисление с помощью определенного интеграла площадей плоских фигур.
56. Вычисление объема тела вращения и длины кривой.
57. Несобственные интегралы 1 и 2 рода. Их вычисление.
58. Функции нескольких переменных: определение, предел, непрерывность, частные производные, полный дифференциал, уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности.

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ ПРОГРАММА

3 семестр

1. Комплексные числа, действия в алгебраической форме. Геометрическая интерпретация, тригонометрическая и показательная форма. Действия в тригонометрической форме, формула Муавра, извлечение корней.
2. Функции комплексного переменного (ФКП), их геометрический смысл.
3. Дифференцирование ФКП, аналитичность. Условия Коши-Римана.
4. Элементарные функции и их свойства (e^z , $\ln z$, $\sin z$, $\cos z$, $\operatorname{sh} z$, $\operatorname{ch} z$).
5. Комплексный интеграл, его вычисление. Интегральная теорема Коши. Интегральная формула Коши.
6. Ряд Тейлора в комплексной области. Ряд Лорана.
7. Изолированные особые точки, их классификация.
8. Полюс, вычеты, вычисление вычетов. Основная теорема о вычетах.
9. Теорема Коши о вычетах. Вычисление интегралов с помощью вычетов.
10. Ортогональные системы функций.
11. Тригонометрический ряд Фурье.
12. Условия сходимости рядов Фурье.
13. Классификация уравнений математической физики.
14. Метод Фурье.
15. Множества, их способы задания.

16. Операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера-Венна.
17. Метод математической индукции. Примеры.
18. Декартово произведение множеств. Бинарные отношения.
19. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность.
20. Отношения эквивалентности и порядка. Разбиение на классы.
21. Комбинаторика: правила произведения и суммы. Примеры.
22. Размещения, сочетания, перестановки. Формулы вычислений.
23. Бином Ньютона, треугольник Паскаля, полиномиальная формула.
24. Метод включений и исключений.
25. Графы, их способы задания. Матрицы смежности и инцидентности.
26. Эйлеровы и гамильтоновы графы.
27. Булевы функции, их способы задания.
28. Основные операции над высказываниями (булевыми функциями). Свойства операций. Таблицы истинности.
29. Полные системы булевых функций. Базисы. Примеры.
30. СДНФ, СКНФ, полиномы Жегалкина.
31. Случайные события, операции над ними.
32. Классическое определение вероятности
33. Геометрическое и статистическое определения вероятности
34. Теоремы сложения и умножения вероятностей
35. Формула полной вероятности
36. Формула Байеса
37. Случайные величины. Функция распределения и ее свойства
38. Дискретные случайные величины
39. Биномиальное распределение
40. Пуассоновское распределение
41. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятностей и ее свойства
42. Равномерное распределение
43. Показательное распределение
44. Нормальное распределение
45. Теоремы Муавра-Лапласа
46. Случайные векторы, функции распределения, плотность
47. Условное распределение. Зависимые и независимые случайные величины
48. Функции случайных аргументов
49. Распределение монотонной функции случайного аргумента
50. Числовые характеристики случайных величин и их свойства
51. Ковариация, коэффициент корреляции
52. Закон больших чисел. Понятие о центральной предельной теореме
53. Основные задачи мат. статистики. Генеральная совокупность, выборка
54. Точечные оценки
55. Метод максимального правдоподобия
56. Интервальные оценки. Доверительный интервал
57. Доверительный интервал для математического ожидания
58. Проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона

Варианты контрольных работ

1 семестр.
Линейная алгебра

ВАРИАНТ № 1

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

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

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.

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

Задача 5. Решить систему в зависимости от параметра c :

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

Пределы

Вариант 1

$$\begin{aligned}
 &1. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 4x^2 - 3x + 18}{x^3 - 5x^2 + 3x + 9} \quad 2. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+13} - 2\sqrt{x+1}}{\sqrt[3]{x^2-9}} \quad 3. \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos 3x - \cos x}{\operatorname{tg}^2 2x} \\
 &4. \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin(x^2/\pi)}{2\sqrt{\sin x+1} - 2} \quad 5. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^x - e}{\sin(x^2 - 1)} \quad 6. \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1 + x^2 2^x}{1 + x^2 5^x} \right)^{\frac{1}{\sin^3 x}} \\
 &7. \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\arcsin^2 x}{\arcsin^2 4x} \right)^{2x+1} \quad 8. \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2x-1}{x} \right)^{\frac{\ln(3+2x)}{\ln(2-x)}} \quad 9. \lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{4\cos 3x + x \operatorname{arctg}(1/x)}
 \end{aligned}$$

1 семестр. Интегралы

Вариант № 1

$$\begin{aligned}
 &1) \int \left(\frac{1}{\sqrt[5]{x^2}} + 1 \right) dx; \quad 2) \int \frac{dx}{(2x-1)^2}; \quad 3) \int_0^{\pi/2} \frac{\cos x}{3 + \sin x} dx; \quad 4) \int \frac{3dx}{x^2 - 6x + 10}; \\
 &5) \int_8^{13} \frac{dx}{7 + \sqrt{x-4}}; \quad 6) \int x \cdot \cos(3x+2) dx; \quad 7) \int_0^{\pi} \left(3 \sin \frac{x}{6} - 1 \right) dx; \\
 &8) V(t) = 5t^2 - 3t + 2 \text{ (м/с)}, \quad t_1 = 1 \text{ с}, \quad t_2 = 2 \text{ с}. S - ? \\
 &9) D: y = x^2 + 6, \quad y = -5x. S_D - ?
 \end{aligned}$$

2 семестр. Ряды

Вариант 1

$$\begin{aligned}
 &1. \text{ Исследовать на сходимость } \sum_{n=2}^{\infty} \frac{n+1}{(\sqrt[3]{n}-1)(n \cdot \sqrt[4]{n^3}-1)} \\
 &2. \text{ Исследовать на сходимость } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n (n+1)!}{(2n)!} \\
 &3. \text{ Исследовать на сходимость } \sum_{n=2}^{\infty} \frac{n^2}{(n^3+1) \ln n}
 \end{aligned}$$

4. Исследовать на абсолютную и условную сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n-1}{3n}$.
5. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(3n-1)2^n} (x+3)^n$.
6. Найти сумму ряда $\sum_{n=0}^{\infty} (n+4)x^n$.
7. Разложить в ряд Тейлора по степеням x : $\sin^2 2x$
8. Вычислить с погрешностью 0,01: $\int_0^{0,5} \cos(2x^2) dx$.
9. Разложить в ряд Фурье функцию, заданную на периоде: $f(x) = \begin{cases} -1, & -2 \leq x < 0, \\ 3, & 0 \leq x < 2. \end{cases}$

2 семестр.

Обыкновенные дифференциальные уравнения

Вариант 1

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

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 $y^3 y' y'' + 1 = 0; y(1) = 1; y'(1) = \sqrt[3]{3/2}$.

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

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

Теория

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», «Теория вероятностей и математическая статистика» 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: Соловьёв, 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. Соловьёв, В.В. Шевелёв, 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. – 640с. А также: Мышкис, А.Д. Математика для технических ВУЗов. Специальные курсы. [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 640 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, 2015. - 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. Баранова Е, Васильева Н, Федотов В. Практическое пособие по высшей математике. Типовые расчёты: учебное пособие для студентов. СПб.: ПИТЕР, 2013. – 400с.
6. Методические указания к расчету по курсу «Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление» Бобков В.И.- Смоленск, ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2010. -34с.
7. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математики. - М.: Айрис-пресс, 2014. - 602с.

8. Линейная алгебра : методические указания к типовому расчету по курсам "Математика" и "Алгебра и геометрия" / СФ МЭИ : сост. : Т. Н. Новикова, Т. И. Степенкова .— Смоленск : СФ МЭИ, 2007 .— 52 с.
9. Кратные интегралы : учебно- метод. пособие к типовому расчету по курсам "Математика" и "Математический анализ" / СФ МЭИ ; сост. : А. В. Борисов, Т. Н. Новикова .— Смоленск : СФ МЭИ, 2008.-56с.
10. Новикова, Татьяна Николаевна. Дифференцирование функций нескольких переменных : методические указания по курсу "Математика" / СФ МЭИ;Т. Н. Новикова .— Смоленск : СФ МЭИ, 2008 .— 31 с.

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

1. Образовательный математический сайт EXponenta.ru [электронный ресурс] - Режим доступа : <http://www.exponenta.ru/>
2. EqWorld. Мир математических уравнений [электронный ресурс] - Режим доступа : <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>
3. Образовательный портал «Математика для всех» [электронный ресурс] - Режим доступа : <http://math.edu.yar.ru/>
4. Математический форум Math Help Planet [электронный ресурс] - Режим доступа : <http://mathhelpplanet.com/static.php>
5. Сайт кафедры высшей математики СФ МЭИ [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kaf-mat-sbmpei.ru>
- 6.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции раз в неделю, практические занятия каждую неделю и лабораторные работы в первом семестре раз в две недели. Изучение курса завершается экзаменом в первом и третьем семестрах и зачетом во втором 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 обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

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

Практические (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

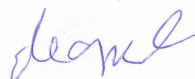
Лекционные занятия по данной дисциплине проводятся в аудиториях филиала.

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

доктор физико-математических
наук, профессор



М.Я. Мазалов

Зав. кафедрой Высшей математики,
доктор технических наук, доцент



В.Н. Денисов

Зав. кафедрой ТМО,
кандидат технических наук, доцент



М.В. Гончаров

Программа одобрена на заседании кафедры Высшей математики от 29.08.16 г., протокол №1 и одобрена на заседании кафедры ТМО от 30.08.16 г., протокол №1.

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