Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Физика и естественнонаучные дисциплины»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Математика»

Направления подготовки
«15.03.01 Машиностроение»

Основная профессиональная образовательная программа
«Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Балаково

Цель освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины: приобретение студентами необходимой математической культуры и знаний для использования их по своей специальности.

Задачи изучения дисциплины: в результате изучения курса студент должен уметь решать набор стандартных задач, ориентироваться в математической литературе, относящейся к его специальности, оценивать информацию, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа.

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Рабочая программа освоения учебной дисциплины «Математика» составлена в соответствии с требованиями Образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно устанавливаемого НИЯУ МИФИ.

Дисциплине предшествует общематематическая подготовка в объеме средней общеобразовательной школы или колледжа.

Усвоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин: физика, теоретическая механика, математические методы в инженерии и др.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

общепрофессиональные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	З-ОПК-1 Знать: основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений У-ОПК-1 Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; использовать основные методы химического исследования веществ и соединений В-ОПК-1 Владеть: математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; методами обработки и интерпретации результатов эксперимента

универсальные

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/цели	**Создание условий, обеспечивающих**	**Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин**	**Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность**
Профессиональное и трудовое	- формирование культуры исследовательской и	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования инже-	1.Организация научно-практических конференций и встреч с

воспитание	инженерной деятельности **(В16)**	нерного мышления и инженерной культуры за счёт практических студенческих исследований современных производственных систем; проектной деятельности студентов по разработке и оптимизации технологических систем, связанной с решением реальных производственных задач; прохождения через разнообразные игровые, творческие, фестивальные формы, требующие анализа сложного объекта, постановки относительно него преобразовательных задач для их оптимального решения.	ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли. 2. Организация и проведение предметных олимпиад и участие в конкурсах профессионального мастерства.

Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 1-ом и 2-ом семестрах. Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 ак. часов.

Календарный план

№ Раздела	**№ Темы**	**Наименование раздела (темы) дисциплины**	**Виды учебной деятельности (в часах)**					**Аттестация раздела (форма)**	**Максимальный балл за раздел**
			Всего	**Лекции**	**Лабораторные**	**Практические**	**СРС**		
1 семестр									
1	**1-3**	Линейная алгебра Аналитическая геометрия Комплексные числа	72	5	-	5	62	КР1 (задания 1,2,4)	30
2	**4-5**	Введение в математический анализ Дифференциальное исчисление функции одной переменной	72	5	-	5	62	КР1 (задания 3,5,6)	30
Вид промежуточной аттестации			**144**	**10**	**-**	**10**	**124**	**Экзамен**	**40**
2 семестр									
3	**6-9**	Функции многих переменных Неопределенные и определенные интегралы Обыкновенные дифференциальные уравнения Ряды	72	5/2	-	5/2	62	КР2 (задания 1,2,4,5)	30
4	**10-12**	Кратные интегралы Элементы теории поля Теория функции комплексного переменного Теория вероятностей и математическая статистика	72	5/2	-	5/2	62	КР2 (задания 3,6,7)	30
Вид промежуточной аттестации			**144**	**10/4**	**-**	**10/4**	**124**	**Экзамен**	**40**

Замечание: КР – контрольная работа.

Содержание лекционного курса

Темы лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**
1 семестр **Раздел 1** **Тема 1. Линейная алгебра.** Матрицы и действия над ними, определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисление. Понятие системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Метод Крамера. **Тема 2. Аналитическая геометрия.** Определение вектора. Координаты вектора. Длина вектора. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов. Уравнения прямой на плоскости. Уравнения плоскости. Уравнения прямых в пространстве. **Тема 3. Комплексные числа.** Определение комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами.	5	1,2,5
Раздел 2 **Тема 4. Введение в математический анализ.** Определения предела функции. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Первый и второй замечательные пределы. **Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.** Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Свойства производных. Таблица производных. Производная сложной функции. Приложение производных.	5	1,2,5
2 семестр **Раздел 3** **Тема 6. Функции нескольких переменных.** Определение функции двух, трех, переменных. Частные производные первого порядка. **Тема 7. Неопределенные и определенные интегралы.** Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования. Вычисление определенного интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница. **Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы.** Основные понятия дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.	5	1,2,5
Раздел 4 **Тема 10. Кратные интегралы. Элементы теории поля.** Двойные интегралы: определение, геометрический смысл, свойства. Вычисление двойных интегралов. **Тема 12. Теория вероятностей и математическая статистика.** Случайные события. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	5	1-6

Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**
1 семестр **Раздел 1** **Тема 1. Линейная алгебра.** Матрицы и действия над ними, определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисление. Метод Крамера. **Тема 2. Аналитическая геометрия.** Координаты вектора. Длина вектора. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов. Уравнения прямой на плоскости. Уравнения плоскости. Уравнения прямых в пространстве. **Тема 3. Комплексные числа.** Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами.	5	1,2,5
Раздел 2 **Тема 4. Введение в математический анализ.** Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей. **Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.** Вычисление производных с использованием свойств и таблицы производных. Производная сложной функции. Приложение производных.	5	1,2,5
2 семестр **Раздел 3** **Тема 6. Функции нескольких переменных.** Вычисление частных производных первого порядка. **Тема 7. Неопределенные и определенные интегралы.** Вычисление неопределенных интегралов с использованием таблицы производных и свойств. Метод замены, метод интегрирования по частям. Вычисление определенного интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница. **Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы.** Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.	5	1,2,5
Раздел 4 **Тема 10. Кратные интегралы. Элементы теории поля.** Вычисление двойных интегралов. **Тема 12. Теория вероятностей и математическая статистика.** Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	5	1-6

Перечень лабораторных работ - не предусмотрены учебным планом

Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**
1 семестр **Раздел 1** **Тема 1. Линейная алгебра.** Вычисление обратной матрицы. Матричный метод, метод Гаусса.	62	1,2,5

Тема 2. Аналитическая геометрия. Приложение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов. Кривые и поверхности 2-го порядка. **Тема 3. Комплексные числа.** Действия над комплексными числами.		
Раздел 2 **Тема 4. Введение в математический анализ.** Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функций. Классификация точек разрыва. **Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.** Логарифмическое дифференцирование. Производные функций, заданных неявно и параметрически. Дифференциал функции. Приложение производных.	62	1,2,5
2 семестр **Раздел 3** **Тема 6. Функции нескольких переменных.** Частные производные высших порядков. Экстремум функции 2-х переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции 2-х переменных. **Тема 7. Неопределенные и определенные интегралы.** Интегрирование рациональных дробей, тригонометрических функций, иррациональных функций. Несобственные интегралы. Приложение определенного интеграла **Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы.** Линейные дифференциальные уравнения 1-го и 2-го порядков.	62	1,2,5
Раздел 4 **Тема 10. Кратные интегралы. Элементы теории поля.** Тройные интегралы: определение, геометрический смысл, свойства. Вычисление тройных интегралов. **Тема 12. Теория вероятностей и математическая статистика.** Построение законов распределения вероятностей дискретных случайных величин, нахождение их числовые характеристик. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения вероятностей, числовые характеристики непрерывных случайных величин. Выборочный метод. Статистическое распределение. Полигон и гистограмма	62	1-6

Расчетно-графическая работа

не предусмотрена учебным планом

Курсовая работа

не предусмотрена учебным планом

Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Математика» используются следующие образовательные технологии:

- лекции в формате мультимедиа;
- глоссарий в электронном варианте;
- методические указания в электронном варианте по различным разделам математики.

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
Входной контроль			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (устно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
2	Раздел 1 Темы: 1. Линейная алгебра 2. Аналитическая геометрия 3. Комплексные числа	З-ОПК-1 Знать: основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений У-ОПК-1 Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; использовать основные методы химического исследования веществ и соединений В-ОПК-1 Владеть: математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; методами обработки и интерпретации результатов эксперимента З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	Контрольная работа 1 Домашнее задание 1 Коллоквиум 1
3	Раздел 2 Темы: 1. Введение в математический анализ 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной 3. Функции многих переменных	З-ОПК-1 Знать: основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений У-ОПК-1 Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; использовать основные методы химического исследования веществ и соединений В-ОПК-1 Владеть: математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; методами обработки и интерпретации результатов эксперимента З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональ-	Контрольная работа 2 Задание 1 Контрольная работа 3

		ной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	
4	Раздел 3 Темы: 1.Неопределенные и определенные интегралы 2.Обыкновенные дифференциальные уравнения 3.Ряды	З-ОПК-1 Знать: основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений У-ОПК-1 Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; использовать основные методы химического исследования веществ и соединений В-ОПК-1 Владеть: математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; методами обработки и интерпретации результатов эксперимента З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	Задание 2 Контрольная работа 4 Коллоквиум 2
5	Раздел 4 Темы: 1.Кратные интегралы Элементы теории поля 2.Теория функции комплексного переменного 3.Теория вероятностей и математическая статистика	З-ОПК-1 Знать: основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений У-ОПК-1 Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; использовать основные методы химического исследования веществ и соединений В-ОПК-1 Владеть: математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; методами обработки и интерпретации результатов эксперимента З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки ин-	Домашнее задание 2 Контрольная работа 5

		формации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	
Промежуточная аттестация			
6	Экзамен 1	З-ОПК-1 Знать: основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений У-ОПК-1 Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; использовать основные методы химического исследования веществ и соединений В-ОПК-1 Владеть: математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; методами обработки и интерпретации результатов эксперимента З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	Вопросы к экзамену 1
6	Экзамен 2	З-ОПК-1 Знать: основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений У-ОПК-1 Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; использовать основные методы химического исследования веществ и соединений В-ОПК-1 Владеть: математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов в важней-	Вопросы к экзамену 2

		ших практических приложениях; методами обработки и интерпретации результатов эксперимента З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	

Вопросы входного контроля

1. Понятия медианы, биссектрисы, высоты треугольника.
2. Свойства равнобедренного треугольника.
3. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.
4. Вычисление площади треугольника.
5. Квадрат, прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция. Их свойства, формулы площадей.
6. Окружность и круг. Радиус, хорда, диаметр, касательная, секущая.
7. Длина окружности и длина дуги окружности.
8. Площадь круга и площадь сектора.
9. Куб, параллелепипед, призма, пирамида. Формулы площадей их поверхностей и объемов.
10. Функция, ее область определения и область значений.
11. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
12. Основное тригонометрическое тождество.
13. Формулы приведения, сложения, двойного и половинного аргумента тригонометрических функций.
14. Решение тригонометрических уравнений вида $\sin x = a$, $\cos x = a$, $tgx = a$.
15. Формулы сокращенного умножения.
16. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.

Примерный вариант контрольной работы 1 (КР1)

1. Найти решение системы методом Крамера:

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 1 \\ x_2 - 5x_3 = -9 \end{cases}$$

2. По координатам точек $A(4,6,3)$, $B(-5,2,6)$, $C(4,-4,-3)$ найти:

2.1. длину вектора $\vec{AB}$,

2.2. скалярное произведение векторов $\vec{AB}$ и $\vec{AC}$.

3. Даны векторы $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{j} + 4\vec{k}$, $\vec{c} = 5\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$.

Необходимо:

3.1. вычислить смешанное произведение векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$,

3.2. векторное произведение векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$.

Примерный вариант домашнего задания 1 (ДЗ1)

1. Даны координаты вершин треугольника АВС

A(1,3), B(-3,-6), C(0,8).

Найти:

1.1. длину стороны АВ;

1.2. уравнения сторон AB и BC, их угловые коэффициенты;

1.3. уравнение медианы AE

2. Дано уравнение

$$\frac{x^2}{49}+\frac{y^2}{25}=1$$

2.1. Построить кривую.

2.2. Найти величину полуосей, координаты вершин, координаты фокусов F_1, F_2.

Вопросы коллоквиума 1 (Кл1)

1. Определения: матрицы, матрицы-столбца, матрицы-строки, транспонированной матрицы, квадратной матрицы, главной и побочной диагоналей, единичной матрицы.
2. Свойства матриц.
3. Вычисление определителей 2-го порядка и 3-го порядков.
4. Свойства определителей.
5. Определения минора и алгебраического дополнения элемента определителя. Разложение определителей по строке или по столбцу.
6. Определение обратной матрицы. Теорема (Вычисление обратной матрицы).
7. Решение СЛАУ методом Крамера.
8. Матричная форма записи СЛАУ. Решение СЛАУ в матричной форме.
9. Определения вектора, длины вектора.
10. Определение коллинеарных векторов, компланарных векторов.
11. Определение равных векторов, противоположных векторов.
12. Линейные операции над векторами.
13. Проекция вектора на ось. Теорема (О проекции вектора на ось).
14. Координаты вектора в прямоугольной системе координат.
15. Теорема (Координаты вектора, заданного начальной и конечной точками).
16. Выражение длины вектора через его координаты.
17. Направляющие косинусы вектора, их основное свойство.
18. Разложение вектора по базису.
19. Определение скалярного произведения векторов, его свойства.
20. Теорема (Выражение скалярного произведения через координаты векторов).
21. Определение векторного произведения векторов, его свойства.
22. Теорема (Выражение векторного произведения через координаты векторов).
23. Определение смешанного произведения векторов, его свойства.
24. Теорема (Выражение смешанного произведения через координаты векторов).
25. Прямоугольная и полярная системы координат. Формулы перехода из одной в другую.
26. Расстояние между двумя точками.
27. Формулы деления отрезка в данном отношении.
28. Определение углового коэффициента прямой на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
29. Общее уравнение прямой на плоскости.
30. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через 2 точки.
31. Уравнение прямой в «отрезках».
32. Угол между двумя прямыми на плоскости.
33. Условия параллельности прямых на плоскости. Условия перпендикулярности прямых на плоскости.
34. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
35. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.
36. Общее уравнение плоскости.
37. Нормальный вектор плоскости. Уравнение плоскости с данным нормальным вектором, проходящей через данную точку.
38. Уравнение плоскости, проходящей через 3 данные точки.
39. Уравнение плоскости «в отрезках».
40. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.

41. Расстояние от точки до плоскости.
42. Общие уравнения прямой в пространстве.
43. Канонические уравнения прямой в пространстве.
44. Уравнение прямой, проходящей через 2 точки.
45. Параметрические уравнения прямой в пространстве.
46. Понятие комплексного числа, мнимой единицы. Алгебраическая форма комплексного числа.
47. Равные комплексные числа, взаимно сопряженные комплексные числа.
48. Изображение комплексного числа.
49. Модуль, аргумент комплексного числа.
50. Тригонометрическая форма комплексного числа.
51. Формула Эйлера, показательная форма комплексного числа.
52. Сложение, вычитание, умножение, деление комплексных чисел.
53. Возведение комплексных чисел в степень.
54. Извлечение корня комплексного числа.

Примерный вариант контрольной работы 2 (КР2)

1. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{2x^2-9x+10}{x^2+3x-10}$,
2. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{7x^3+4x}{x^3-3x+2}$,
3. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x}{1+2x}\right)^{-4x}$,
4. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg3x-\sin 3x}{2x^2}$,
5. $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{2x^2-9x+4}{\sqrt{5-x}-\sqrt{x-3}}$

Задание 1 (Зд1)

Выучить:

Таблица производных

1. $(c)'=0$,
2. $(x^n)'=nx^{n-1}$,
3. $(\sqrt{x})'=\dfrac{1}{2\sqrt{x}}$,
4. $\left(\dfrac{1}{x}\right)'=-\dfrac{1}{x^2}$,
5. $(a^x)'=a^x\ln a$,
6. $(e^x)'=e^x$,
7. $(\log_a x)'=\dfrac{1}{x\ln a}$,
8. $(\ln x)'=\dfrac{1}{x}$,
9. $(\sin x)'=\cos x$,
10. $(\cos x)'=-\sin x$,
11. $(tgx)'=\dfrac{1}{\cos^2 x}$,
12. $(ctgx)'=-\dfrac{1}{\sin^2 x}$,
13. $(arcsin\, x)'=\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}}$,
14. $(arccos\, x)'=-\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}}$,
15. $(arctgx)'=\dfrac{1}{1+x^2}$,
16. $(arcctgx)'=-\dfrac{2}{1+x^2}$,
17. $(chx)'=shx$,
18. $(shx)'=chx$,
19. $(thx)'=\dfrac{1}{ch^2x}$,
20. $(cthx)'=-\dfrac{1}{sh^2x}$.

Свойства производных

1) $(U\pm V)'=U'\pm V'$
2) $(CU)'=CU'$
3) $(U\cdot V)'=U'V+V'U$
4) $\left(\dfrac{U}{V}\right)'=\dfrac{U'V-V'U}{V^2}$

Примерный вариант контрольной работы 3 (КР3)

1. Найти y':

1.1. $y=x^3-4x+3$,
1.2. $y=\sqrt{x^3}$,
1.3. $y=\dfrac{\sin x}{\cos^2 x}$,
1.4. $y=arctg(e^{2x})$,

2. Найти y'' :

$$y = x^3 - 4x + 3.$$

Вопросы выходного контроля (экзамена 1семестра)

1. Предел функции при $x \to a$. Геометрический смысл определения.
2. Односторонние пределы: предел слева и предел справа функции. Теорема (Связь между пределом функции и односторонними пределами).
3. Предел функции при $x \to \infty$, $x \to -\infty$, $x \to +\infty$. Геометрический смысл предела функции при $x \to +\infty$
4. Бесконечно большие и бесконечно малые функции.
5. Свойства бесконечно малых функций (7 свойств).
6. Свойства пределов (4 свойства).
7. Два замечательных предела.
8. Определение эквивалентных бесконечно малых функций. Геометрический смысл эквивалентных бмф.
9. Теорема (Свойство бесконечно малых функций).
10. Таблица эквивалентных бесконечно малых функций (7 формул).
11. Определение непрерывной функции в точке. Три условия непрерывности функции в точке.
12. Точки разрыва. Классификация точек разрыва функции.
13. Определение производной. Ее геометрический и физический смысл.
14. Свойства производных (4 свойства).
15. Определение сложной функции. Теорема (Производная сложной функции).
16. Таблица производных.
17. Определение параметрически заданной функции. Производная параметрически заданной функции.
18. Производные высших порядков функции одной переменной.
19. Определение дифференциала функции, дифференциала независимой переменной.
20. Правило Лопиталя.
21. Теорема (Признак монотонности функции).
22. Определение точек максимума, минимума, экстремума функции.
23. Теорема (Необходимое условие экстремума функции).
24. Стационарные точки, критические точки 1 рода.
25. Теорема-1 (Достаточное условие экстремума функции).
26. Теорема-2 (Достаточное условие экстремума функции).
27. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
28. Определения функций 2-х переменных, 3-х переменных и нескольких переменных.
29. δ -окрестность точки на плоскости. Предел функции 2-х переменных. Геометрический смысл предела функции 2-х переменных.
30. δ -окрестность точки в пространстве. Предел функции 3-х переменных.
31. Непрерывность функций многих переменных. Точки разрыва.
32. Частные приращения, полное приращение функции 2-х переменных.
33. Определения частных производных 1-го порядка функции 2-х переменных.
34. Определения частных производных высших порядков функции 2-х переменных.

Задание 2 (Зд2)

Выучить:

Таблица интегралов

1. $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c \ (n \neq -1)$,
2. $\int dx = x + c$
3. $\int \frac{dx}{x} = ln|x| + c$
4. $\int a^x dx = \frac{a^x}{ln\, a} + c$
5. $\int e^x dx = e^x + c$
6. $\int sin\, x\, dx = -cos\, x + c$
7. $\int cos\, x\, dx = sin\, x + c$
8. $\int \frac{dx}{cos^2 x} = tgx + c$
9. $\int \frac{dx}{sin^2 x} = -ctgx + c$
10. $\int shxdx = chx + c$

11. $\int chxdx = shx + c$ 12. $\int \frac{dx}{ch^2x} = thx + c$

13. $\int \frac{dx}{sh^2x} = -cthx + c$ 14. $\int \frac{dx}{1+x^2} = arctgx + c$

15. $\int \frac{dx}{a^2+x^2} = \frac{1}{a} arctg\frac{x}{a} + c$ 16. $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = arcsin\, x + c$

17. $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}} = arcsin\frac{x}{a} + c$ 18. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+a^2}} = ln\left|x + \sqrt{x^2+a^2}\right| + c$

19. $\int \frac{dx}{x^2-a^2} = \frac{1}{2a} ln\left|\frac{x-a}{x+a}\right| + c$ 20. $\int tgxdx = -ln|cos\, x| + c$

21. $\int ctgxdx = ln|sin\, x| + c$

Свойства неопределенного интеграла

1) $(\int f(x)dx)' = f(x)$,

2) $d(\int f(x)dx) = f(x)\ dx$,

3) $\int dF(x) = F(x) + C$,

4) $\int (f(x) \pm g(x))dx = \int f(x)dx \pm \int g(x)dx$,

5) $\int kf(x)dx = k\int f(x)dx$, $k = const$,

6) Если $\int f(x)dx = F(x) + C$, то

$$\int f(ax)dx = \frac{1}{a}F(ax) + C$$

$$\int f(x+b)dx = F(x+b) + C$$

$$\int f(ax+b)dx = \frac{1}{a}F(ax+b) + C$$

Примерный вариант контрольной работы 4 (КР4)

1. Найти интегралы:

1.1. $\int \sqrt{x}dx$, 1.2. $\int (3-2x)dx$,

1.3. $\int \frac{arctgxdx}{1+x^2}$, 1.4. $\int (x-1)\, e^x dx$.

2. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_1^2 x^2\, dx.$$

Вопросы коллоквиума 2 (Кл2)

1. Определение первообразной и неопределенного интеграла.
2. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
3. Таблица интегралов.
4. Свойства интегралов.
5. Метод замены переменных для неопределенного интеграла
6. Метод интегрирование по частям для неопределенного интеграла.
7. Определение рациональной дроби, правильной рациональной дроби.
8. Определение и интегрирование простейших рациональных дробей.
9. Интегрирование рациональных дробей общего вида.
10. Определение определенного интеграла.
11. Свойства определенного интеграла.
12. Формула Ньютона-Лейбница.
13. Метод замены переменных для определенного интеграла.
14. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.
15. Определение дифференциального уравнения 1-го порядка.
16. Определение общего и частного решения дифференциального уравнения 1-го по-

рядка.

17. Задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка.

18. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными и их решение.

19. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.

20. Метод Бернулли решения ЛДУ 1-го порядка.

21. Определение числового ряда. Сумма, сходимость ряда.

22. Необходимый признак сходимости.

23. Признак Даламбера.

24. Радикальный признак Коши.

Примерный вариант домашнего задания 2 (ДЗ2)

1. Вычислить повторный интеграл $\int_1^2 dx \int_x^{3x} (3x - 4)\,dy$.

2. Вычислить двойной интеграл $\iint_D x^2 y dx dy$, $D: \begin{cases} x = -1,\ x = 1, \\ y = 0,\quad y = 3. \end{cases}$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2$, $y = -4$.

Примерный вариант контрольной работы 5 (КР5)

1. Студент знает 28 из 30 вопросов по первому разделу и 13 из 26 вопросов по второму разделу курса. На экзамене ему случайным образом предлагается по одному вопросу из каждого раздела. Какова вероятность, что студент правильно ответил на оба вопроса.

2. В магазин поступила обувь от 3-х поставщиков. Количество обуви, поступившей от 1-го поставщика – 30 пар, от 2-го – 20 пар, от 3-го – 50 пар. Известно, что 20% обуви от 1-го поставщика, 40% обуви от 2-го поставщика, 15 % обуви от 3-го поставщика имеют дефекты отделки. Выбирают одну упаковку с обувью. Какова вероятность, что она без дефекта?

3. Всхожесть семян данного растения составляет 90%. Найти вероятность того, что из 800 посеянных семян взойдет ровно 800 семян.

4. Всхожесть семян данного растения составляет 90%. Найти вероятность того, что из 800 посеянных семян взойдет не менее 700 семян.

5. Рабочий обслуживает 4 однотипных станка. Вероятность того, что в течение часа станок потребует регулировки, равна 1/3. Какова вероятность того, что в течение часа рабочему придется регулировать не более одного станка?

Контрольная работа для заочной формы обучения

Контрольные работы для заочной формы обучения содержат по 10 вариантов заданий по темам, указанным в календарном плане. Студент должен выполнить контрольную работу по варианту, номер которого совпадает с последней цифрой номера зачетной книжки или студенческого билета. Методические указания «Математика» к выполнению контрольных работ находятся в информационно-образовательной среде (ИОС).

Вопросы выходного контроля (экзамена 2 семестра)

1. Определение двойного интеграла.
2. Свойства двойного интеграла.
3. Вычисление двойного интеграла.
4. Приложение двойного интеграла.
5. Определение функции комплексной переменной.
6. Элементарные функции комплексной переменной:
показательная функция комплексного переменного,
логарифмические функции комплексного переменного,
степенные функции комплексного переменного,
тригонометрические функции комплексного переменного,
гиперболические функции комплексного переменного.
7. Дифференцирование функции комплексной переменной.
8. Условия Коши-Римана.

9. Формулы для вычисления производной.
10. Определение достоверных, невозможных и случайных событий.
11. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности события.
12. Определение перестановок. Формула вычисления числа перестановок из n элементов.
13. Определение размещений. Формула вычисления числа размещений из n элементов по m элементов.
14. Определение сочетаний. Формула вычисления числа сочетаний из n элементов по m элементов.
15. Понятие суммы 2-х событий. Определение 2-х несовместных событий. Теорема (Сложение вероятностей 2-х несовместных событий).
16. Определение полной группы событий. Теорема (Сумма вероятностей полной группы несовместных событий).
17. Определение противоположных событий. Теорема (Сумма вероятностей противоположных событий).
18. Понятие произведения 2-х событий. Определение зависимых событий. Определение условной вероятности события. Теорема (Умножение вероятностей 2-х зависимых событий).
19. Определение независимых событий. Теорема (Умножение вероятностей 2-х независимых событий).
20. Определение совместных событий. Теорема (Сложение вероятностей 2-х совместных событий). Следствие (Сложение вероятностей n совместных событий).
21. Формула полной вероятности.
22. Формула Байеса.
23. Формула Бернулли.
24. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа.

Шкалы оценки образовательных достижений

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Баллы	Максимальный балл - минимальный балл
КР1-КР4	Контрольная работа 1 - Контрольная работа 4	Выполнено правильно 3–5 заданий	2 балла за 1 задание	6 - 10
		Выполнено правильно 0–2 заданий	0	
КР5	Контрольная работа 5	Выполнено правильно 3–5 заданий	3 балла за 1 задание	9 - 15
		Выполнено правильно 0–2 заданий	0	
ДЗ1	Домашнее задание 1	Выполнено правильно 3–5 заданий	2 балла за 1 задание	6 - 10
		Выполнено правильно 0–2 заданий	0	
ДЗ2	Домашнее задание 2	Выполнено правильно 3–5 заданий	3 балла за 1 задание	9 - 15
		Выполнено правильно 0–2 заданий	0	
Зд1-Зд2	Задание 1-Задание 2	Нет ошибок	10	6-10
		Сделаны 2 ошибки	8	
		Сделаны 4 ошибки	6	
		Сделано более 4 ошибок	0	
Кл1-Кл2	Коллоквиум1-Коллоквиум 2	- глубокое и прочное усвоение программного материала, - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы, - свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала.	18 – 20 баллов	
		- знание программного материала,	15 -18	

		- грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, - правильное применение теоретических знаний.	баллов	12-20
		- усвоение основного материала, - при ответе допускаются неточности, - при ответе недостаточно правильные формулировки, - нарушение последовательности в изложении программного материала.	12 – 14 баллов	
		- незнание программного материала, - при ответе возникают ошибки.	0 баллов	
Э1-Э2	Экзамен 1 – Экзамен 2	- глубокое и прочное усвоение программного материала, - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы, - свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала.	26 – 30 баллов	18-30
		- знание программного материала, - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, - правильное применение теоретических знаний.	22 -25 баллов	
		- усвоение основного материала, - при ответе допускаются неточности, - при ответе недостаточно правильные формулировки, - нарушение последовательности в изложении программного материала.	18 – 21 баллов	
		- незнание программного материала, - при ответе возникают ошибки.	0 баллов	

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе по следующей шкале:

Сумма баллов	Оценка по 4-х бальной шкале	Оценка (ECTS)
90 - 100	5 (отлично)	A
85 – 89	4 (хорошо)	B
75 - 84		C
70 – 74		D
65 – 69	3 (удовлетворительно)	
60 – 64		E
0 - 59	2 (неудовлетворительно)	F

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература

1. Салимов Р. Б. Математика для студентов строительных и технических специальностей: учебное пособие / Р. Б. Салимов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-3059-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169240

2. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие / Г. Н. Берман. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-4862-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126705

3. Лихачев, А. В. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику: учебное пособие / А. В. Лихачев. — Новосибирск: НГТУ, 2019. — 102 с. — ISBN 978-5-7782-3903-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152261

4. Емельянов, Г. В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / Г. В. Емельянов, В. П. Скитович. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-7966-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169813

Дополнительная литература

5. Воробьева, Е. В. Математика. Опорные конспекты и практические занятия для студентов инженерных специальностей: учебное пособие для вузов / Е. В. Воробьева, Е. Н. Стратилатова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-5904-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156393

6. Дерр, В. Я. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов / В. Я. Дерр. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 596 с. — ISBN 978-5-8114-6515-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159475

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Процесс реализации образовательной программы в соответствии с требованиями ФГОС ВО обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Занятия проводятся в учебной аудитории, предназначенной для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория оснащена необходимым оборудованием.

В распоряжении обучающихся студентов имеются электронно-библиотечные системы.

Учебно-методические рекомендации для студентов

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

2. Указания для участия в практических занятиях

Перед посещением практического занятия уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить связанные с ней понятия и методы решения задач.

Перед решением задач активно участвовать в обсуждении с преподавателем основных понятий, связанных с темой практического занятия.

В процессе решения задач вести дискуссию с преподавателем о правильности применения методов их решения.

По возможности самостоятельно доводить решение предлагаемых задач до окончательного итога.

В конце практического занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

3.Указания для выполнения самостоятельной работы

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы. Изучение теоре-

тических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

Подготовить письменный отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

Подготовить ответы на контрольные вопросы.

Методические рекомендации для преподавателей

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Уточнить план проведения семинарского занятия по теме лекции. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения практических занятий

Четко обозначить тему практического занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой практического занятия.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце практического занятия задать аудитории несколько контрольных вопросов.

3.Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Рабочую программу составил доцент Миляева Н.В.

Рецензент, профессор: Чернова Н.М.

Программа одобрена на заседании УМКН 15.03.01 Машиностроение.

Председатель учебно-методической комиссии Кудашева И.О.