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

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Атомная энергетика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Математические методы в инженерии»

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

При изучении дисциплины «Математические методы в инженерии» студенты приобретают навыки решения математических методов решения инженерно-технических задач.

Основной задачей изучения дисциплины является приобретение навыков решения инженерно-технических задач на персональных компьютерах, как с использованием имеющихся программных пакетов, так и путем самостоятельной разработки новых программных модулей.

Задачи изучения дисциплины:

- владеть методами численного решения задач, умением реализовывать алгоритмы численных методов
- уметь содержать в актуальном состоянии персональный компьютер (защита от вирусов, обслуживание дисков памяти, ведение архивов программ и документов, установка и удаление программ, восстановление информации и др.)
- уметь правильно формулировать математическую постановку задачи
- уметь использовать в практических расчетах программное обеспечение.

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины: математика, информатика, прикладные компьютерные программы для проектирования технологических процессов, компьютерное моделирование, технологические процессы в машиностроении.

Дисциплина является опорой для изучения для многих общеинженерных и специальных дисциплин.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

- универсальные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
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
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	З-УК-2 Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность У-УК-2 Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности В-УК-2 Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирова-	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи

	ния, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами
УКЦ-1	Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	З-УКЦ-1 Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий У-УКЦ-1 Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий В-УКЦ-1 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий

- 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

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 воспитание	- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии **(В15)**	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учеб-	1.Организация научно-практических конференций и встреч с ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли. 2. Организация и проведение предметных олимпиад и участие в конкурсах профессионального мастерства.

		ных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.	3.Участие в ежегодных акциях студенческих строительных отрядов
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности **(В16)**	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования инженерного 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.	1.Организация научно-практических конференций и встреч с ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли. 2. Организация и проведение предметных олимпиад и участие в конкурсах профессионального мастерства. 3.Участие в ежегодных акциях студенческих строительных отрядов

Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 4-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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/КРС**		
1	1	Абсолютная и относительная погрешность. Вычисление погрешностей.	1	1	-	-	-	**КИ1**	**15**
	2	Решение линейных и нелинейных уравнений. Решение систем уравнений	30	2	-	2	26		
2	3	Интерполирование и численное дифференцирование	29	1	-	2	26	**КИ2**	**20**
	4	Численное интегрирование	29	1	-	2	26		
	5	Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений Уравнения математической физики	30	2	-	2	26		
3	6	Методы планирования экспериментов: общие понятия	1	1	-	-	-	**КИ3**	**15**
	7	Регрессионный, корреляционный и дисперсионный анализ	31	1	-	4	26		

		данных							
	8	Факторный анализ данных	29	1	-	2	26		
Вид промежуточной аттестации			**180/4**	**10/2**		**14/2**	**156**	**Э**	**50**

* - сокращенное наименование формы контроля

** - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	**Полное наименование**
КИ	Контроль итогов
Э	Экзамен

Содержание лекционного курса

Темы лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	**Всего часов**	**Учебно-методическое обеспечение**
1	**2**	**3**
Абсолютная и относительная погрешность. Вычисление погрешностей.	1	1-7
Решение линейных и нелинейных уравнений. Решение систем уравнений Задача отделения корней. Приближённое вычисление корня уравнения с заданной точностью методом половинного деления. Метод простой итерации численного решения уравнений. Условия сходимости итерационной последовательности, оценка точности	2	1-7
Интерполирование и численное дифференцирование Задачи, приводящие к аппроксимации одной функции другой. Алгебраический интерполяционный многочлен: единственность, форма Лагранжа, оценка погрешности интерполирования. Первый и второй многочлены Ньютона. Практическая оценка погрешности интерполирования. Обратное интерполирование. Многочлены Чебышёва, их применение для минимизации оценки погрешности интерполирования. Понятия о сплайнах. Практические схемы интерполирования на ЭВМ. Численное дифференцирование. Дифференцирование функций, интерполированных полиномами Лагранжа и Ньютона. Оценка погрешности. Численное вычисление первой производной во внутреннем узле таблицы. Общий случай вычисления производной произвольного порядка. Численное дифференцирование на ЭВМ	1	1-7
Численное интегрирование Постановка задачи приближенного вычисления определённого интеграла, формулы прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Практическая оценка погрешности квадратурных формул. Метод Монте-Карло. Численное интегрирование на ЭВМ.	1	1-7
Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы Рунге — Кутта. Многошаговые методы. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений на ЭВМ. Уравнения математической физики.	2	1-7
Методы планирования экспериментов: общие понятияПонятия сигнал, временной ряд и экспериментальные данные как входной аргумент для математической модели процесса. Основные понятия математической модели.	1	1-7
Регрессионный, корреляционный и дисперсионный анализ данных Основы регрессионного анализа. МНК. Построение линейной и нелинейной регрессионной зависимости и ее проверка значимости уравнения регрессии. Множественный регрессионный анализ. Ковариационная матрица и ее выборочная оценка. Линия тренда. Понятия функциональной, статистической и корреляционной зависимости. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции. Основные положе-	1	1-7

ния корреляционного анализа. Двумерная модель. Проверка значимости. Нелинейный корреляционный анализ, корреляционное отношение. Понятие о многомерном корреляционном анализе (множественный и частный коэффициенты корреляции). Однофакторный дисперсионный анализ. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе		
Факторный анализ данных Основные понятия факторного анализа. Составления матрицы планирования эксперимента для полного и дробного факторного эксперимента. Построение моделей на основе проведенного эксперимента с проверкой значимости полученных коэффициентов и модели.	1	1-7

Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**
Приближенные решения нелинейных уравнений	2	1-7
Методы интерполирования	2	1-7
Приближенное вычисление интегралов	2	1-7
Численное решение дифференциального уравнения 1-го порядка	2	1-7
Решение уравнений математической физики	2	1-7
Корреляционный анализ	2	1-7
Применение полного факторного эксперимента при проведении эксперимента	2	1-7

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**
Решение линейных и нелинейных уравнений. Решение систем уравнений	26	1-7
Интерполирование и численное дифференцирование	26	1-7
Численное интегрирование	26	1-7
Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	26	1-7
Регрессионный, корреляционный и дисперсионный анализ данных	26	1-7
Факторный анализ данных	26	1-7

Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

Образовательные технологии

В соответствии с требованиями образовательного стандарта ВО НИЯУ «МИФИ» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» реализация компетентностного подхода в процессе изучения дисциплины предполагает организацию интерактивных занятий. Интерактивные занятия проводятся в виде лекций, во время которых обучающиеся в непосредственном контакте с преподавателем осваивают теоретические навыки при решении профессиональных задач.

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научную работу.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного про-

ектора, практических занятий с использованием ПК. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при выполнении домашних заданий.

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 (письменно/устно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
1	Раздел 1	З-ОПК-1, З-УК-1, З-УК-2, З-УКЕ-1, З-УКЦ-1, У-ОПК-1, У-УК-1, У-УК-2, У-УКЕ-1, У-УКЦ-1, В-ОПК-1, В-УК-1, В-УК-2, В-УКЕ-1, В-УКЦ-1	Контроль итогов 1
2	Раздел 2	З-ОПК-1, З-УК-1, З-УК-2, З-УКЕ-1, З-УКЦ-1, У-ОПК-1, У-УК-1, У-УК-2, У-УКЕ-1, У-УКЦ-1, В-ОПК-1, В-УК-1, В-УК-2, В-УКЕ-1, В-УКЦ-1	Контроль итогов 2
3	Раздел 3	З-ОПК-1, З-УК-1, З-УК-2, З-УКЕ-1, З-УКЦ-1, У-ОПК-1, У-УК-1, У-УК-2, У-УКЕ-1, У-УКЦ-1, В-ОПК-1, В-УК-1, В-УК-2, В-УКЕ-1, В-УКЦ-1	Контроль итогов 3
Промежуточная аттестация			
1	Экзамен	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1 З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1 З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2 З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1 З-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1	Вопросы к экзамену (письменно)

Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в устной форме.

Текущий контроль по темам проводится в виде выполнения практических работ, выполняемых на ПК, направленные на решение конкретных задач индивидуально каждым студентом.

В качестве оценочного средства аттестации раздела используются контроль итогов выполнения студентами практических работ.

При заочной форме обучения в качестве оценочного средства аттестации раздела используется также контрольная работа.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для выполнения заданий по теме или разделу. Выполняется по индивидуальному заданию.

Для промежуточной аттестации предусмотрены экзаменационные вопросы.

По итогам обучения выставляется экзамен.

Вопросы входного контроля

1. Дайте определения функции. Что называется областью определения и областью значений функции?

2. Дайте определение производной функции. Назовите правила дифференцирования и геометрический смысл производной.

3. Напишите таблицу производных от элементарных функций.

4. Напишите алгоритм исследования функции на экстремумы и точки перегиба.

5. Что называется первообразной функции? Правила нахождения первообразных.
6. Геометрический смысл определенного интеграла.
7. Ряды Фурье.

Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится по каждой теме лабораторного и практического занятия с целью определения уровня самостоятельной работы студента над учебным материалам дисциплины. Результаты текущего контроля влияют на рейтинг студента. Проводится по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, практических занятий, на основании решения студентами самостоятельных работ.

«отлично» 45-50 баллов - студент работает в соответствии с рабочим учебным планом; все задания выполнены и защищены;

«хорошо» 35-40 баллов - студент работает в соответствии с рабочим учебным планом; задания своевременно выполнены, но частично - не защищены;

«удовлетворительно» 30-35 баллов - работа студента – не в полном соответствии с рабочим учебным планом: задания выполнены, но защиты не было;

«неудовлетворительно» - менее 30 баллов - работа студента – не в полном соответствии с рабочим учебным планом: большая часть заданий не выполнена (в том числе и из-за пропусков);

«не аттестован» - 0 баллов - при очень большом количестве пропусков занятий и практически полном невыполнении рабочего учебного плана.

Задания для контрольной работы

Из 1000 обследованных подшипников передней подвески автомобилей 900 подшипников выработали ресурс в исправном состоянии и 100 – в неисправном.

Все подшипники были обследованы по следующим признакам:

– общий уровень вибрации;

– температура;

– загрязнение смазки.

У 70% исправных подшипников общий уровень вибрации лежал в диапазоне от 0,25 до 0,5 g, у 20% исправных подшипников – от 0,5 до 0,75 g и у 10% – >0,75g.

У 80% исправных подшипников температура лежала в диапазоне 50–70 град, у 10% – в диапазоне 70–90 град. И у 10% – >90 град.

У 90% исправных подшипников загрязнение смазки было в пределах нормы.

У 80% неисправных подшипников наблюдалась вибрация >0,75 g, у 15% неисправных подшипников вибрация в диапазоне 0,5–0,75g.

У 85% неисправных подшипников температура была >90 град, у 8% неисправных подшипников – в диапазоне 70–90 град.

У 70% неисправных подшипников загрязнение смазки было выше нормы.

Рассчитать по вариантам согласно последней цифре в зачетке:

1. Вероятность исправного или неисправного состояния подшипника при наблюдении признаков представленных в табл. 1.

2. Уточнить априорные вероятности появления исправного или неисправного состояния, а также условные вероятности признаков, если в результате обследования 1001 подшипника установлено, что у него было исправное или неисправное состояние и наблюдались признаки, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Исходные данные для расчета

№ вар.	Диапазон вибрации, g	Диапазон температуры	Загрязнение смазки	Состояние подшипника
1	0,25 – 0,5	50 – 70	в пределах нормы	исправен
2	0,5 – 0,75	50 – 70	в пределах нормы	исправен
3	>0,75	50 – 70	в пределах нормы	исправен
4	0,25 – 0,5	70 – 90	в пределах нормы	исправен
5	0,5 – 0,75	70 – 90	в пределах нормы	исправен
6	>0,75	70 – 90	в пределах нормы	исправен
7	0,25 – 0,5	>90	в пределах нормы	исправен

8	0,5 – 0,75	>90	в пределах нормы	исправен
9	>0,75	>90	в пределах нормы	исправен
0	0,25 – 0,5	50 – 70	выше нормы	исправен

Контрольная работа должен содержать: исходные данные, взятые по варианту, диагностическую таблицу, заполненную по исходным данным, расчет вероятности состояния исследуемого подшипника, расчет уточненной априорной вероятности, диагностическую таблицу, заполненную с учетом добавления 1001 подшипника.

Контрольная работа набирается на компьютере и распечатывается на принтере на одной стороне на стандартных листах формата А4 (210х297) машинописным текстом. Шрифт: размер шрифта 14; интервал – полуторный, выравнивание текста - по ширине.

Шкалы оценки контрольной работы

«Зачтено»	Студент выполнил все задания в соответствии с вариантом, работа оформлена в соответствии с требованиями. Каждый этап выполнения заданий студент может подробно пояснить.
«Не зачтено»	Студент не выполнил задания, либо выполнил их с отклонениями от варианта. Оформление работы не соответствует требованиям. Студент не может пояснить этапы выполнения заданий.

Вопросы к экзамену

1. Этапы решения задачи на ЭВМ. Устранимые и неустранимые ошибки.
2. Полная погрешность вычислений.
3. Обратная задача погрешности вычислений.
4. Локализация корней уравнения. Методы дихотомии решения уравнений.
5. Метод половинного деления решения уравнений.
6. Метод хорд решения уравнений.
7. Типы сходимостей итерационных последовательностей.
8. Метод Ньютона решения уравнений.
9. Метод секущих.
10. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
11. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
12. Интерполяционный многочлен Ньютона для равноотстоящих узлов.
13. Интерполяционный многочлен Ньютона для неравноотстоящих узлов.
14. Кубические сплайны.
15. Обработка эмпирических данных методом наименьших квадратов.
16. Обобщенные многочлены наилучших среднеквадратичных приближений.
17. Нормальная система метода наименьших квадратов при полиномиальной аппроксимации.
18. Квадратурные формулы прямоугольников для численного интегрирования.
19. Квадратурные формулы трапеций для численного интегрирования.
20. Квадратурные формулы Симпсона для численного интегрирования.
21. Понятие эксперимента и классификация.
22. Понятие регрессионного и корреляционного анализа.
23. Полный факторный эксперимент.
24. Неполный факторный эксперимент.

Шкалы оценки образовательных достижений

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов	Требования к знаниям на экзамене
«отлично»	45 - 50	выставляется студенту, если он полно, грамотно и без ошибок ответил на все вопросы, в том числе и дополнительные.
«хорошо»	35 - 40	выставляется студенту, если он без существенных ошибок ответил на все вопросы, однако допускал отдельные неточности или не демонстрировал достаточно глубокого знания материала

«удовлетворительно»	30-35	выставляется студенту, если он в ответах на вопросы продемонстрировал только знание основного материала, допускал существенные неточности в ответах, недостаточно технически грамотно формулировал ответы
«неудовлетворительно»	менее 30	выставляется студенту, если допускал неправильные ответы на поставленные вопросы или не смог ответить на часть вопросов, не смог подтвердить знание значительной части материала.

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 в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы и экзамен	Оценка ECTS
5 – *«отлично»*	90-100	A
4 – «*хорошо*»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «*удовлетворительно*»	65-69	
	60-64	E
2 – «*неудовлетворительно*»	Менее 60	F

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература:

1. Четвергов, В. А. Математические методы в инженерии / В. А. Четвергов, О. В. Гателюк. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 164 с. — ISBN 978-5-507-45086-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/284174

2. Куделин, О. Г. Математические методы и модели : учебное пособие / О. Г. Куделин, Е. В. Смирнова, О. И. Линевич. — Новосибирск : СГУВТ, 2019. — 108 с. https://e.lanbook.com/book/147156

Дополнительная литература:

3. Комиссарова, И. И. Математические модели и математические методы в инженерном деле : учебное пособие / И. И. Комиссарова, Н. В. Степанова. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 83 с. https://e.lanbook.com/book/93072

4. Зубарев, Ю. М. Автоматизация координатных измерений в машиностроении : учебное пособие для вузов / Ю. М. Зубарев, С. В. Косаревский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. https://e.lanbook.com/book/179615

5. Чигиринская, Н. В. Моделирование непериодических стохастических процессов : учебно-методическое пособие / Н. В. Чигиринская, Ю. Л. Чигиринский, А. С. Горобцов. — Волгоград : ВолгГТУ, 2019. — 108 с. https://e.lanbook.com/book/157220

6. Язовских, В. М. Математическое моделирование и инженерные методы расчета в сварке : учебное пособие : в 2 частях / В. М. Язовских. — Пермь : ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 1 : Статистическая обработка и планирование эксперимента — 2007. — 127 с. https://e.lanbook.com/book/160510

7. Язовских, В. М. Математическое моделирование и инженерные методы расчета в сварке : учебное пособие : в 2 частях / В. М. Язовских. — Пермь : ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 2 : Тепловые процессы при сварке и моделирование в пакете MathCad — 2008. — 119 с. https://e.lanbook.com/book/160511

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Поисковые системы интернета yandex.ru, mail.ru, rambler.ru, google.ru по конкретным вопросам объекта поиска.

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) Следует тщательно планировать и организовывать время, необходимое для изучения дисциплины. Недопустимо откладывать ознакомление с теоретической частью, выполнение индивидуальных заданий по темам практических работ на конец семестра, поскольку это неминуемо приведет к снижению качества освоения материала, индивидуальных заданий. Все виды работ по дисциплине рекомендуется выполнять по календарному плану, приведенному в Рабочей программе.

2) «Сценарий изучения дисциплины» предусматривает следующие схемы: по теоретическому курсу: ознакомление с тематикой лекции; изучение литературы по теме; прослушивание лекции; обсуждение вопросов.

По выполнению индивидуальных работ по темам практических занятий: подготовка к выполнению работы по методическим указаниям; работа на практическом занятии выполнение работы и оформление отчета; защита работы.

3) Изучение дисциплины требует непрерывной работы с литературой. Перед прослушиванием каждой лекции студент должен ознакомиться с материалом по списку, приведенному по теме лекции в рабочей программе. Перед выполнением индивидуальных занятий по темам практических работ необходимо изучить теоретические сведения, приведенные в методических указаниях к выполнению практических работ. Отчет, составляемый после выполнения работы, должен соответствовать варианту, выданному преподавателем в начале выполнения практической работы.

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. 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.

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

2. Указания для проведения практических занятий

Четко обозначить тему занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой.

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 практики 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: профессор Лускань О.А.

Рецензент: доц. Костин Д.А.

Программа одобрена на заседании УМКН 15.03.01 Машиностроение.

Председатель учебно-методической комиссии Кудашева И.О.