

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

КАФЕДРА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/08/24-573.1

от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ И ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 14.05.02 Атомные станции: проектирование,
эксплуатация и инжиниринг

[2] 14.05.04 Электроника и автоматика физических
установок

[3] 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
4	4-5	144- 180	30	45	0		15-60	0	Э
Итого	4-5	144- 180	30	45	0	0	15-60	0	

АННОТАЦИЯ

В данном учебном курсе изучаются теоретические и практические вопросы из следующих разделов: устойчивость по Ляпунову, уравнения в частных производных первого порядка, ряды и интегралы Фурье, интегральные уравнения Вольтерра и Фредгольма, задача Штурма-Лиувилля.

Освоение этой дисциплины является базой для изучения математических и физических курсов, таких как "Уравнения математической физики".

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины состоит в том, чтобы ввести студентов в круг понятий, представлений и методов, используемых в задачах нейтронной физики и физики реакторов, подготовить их к изучению физической теории реакторов, методов экспериментального и расчетного исследования нейтронных полей и их характеристик.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Результаты освоения данной учебной дисциплины тесно связаны со всеми изучаемыми в дальнейшем курсами математики. Для её изучения необходимо владеть разделами высшей математики «Математический анализ (дифференциальное и интегральное исчисление; функции нескольких переменных, ряды, кратные интегралы, векторный и тензорный анализ)», «Обыкновенные дифференциальные уравнения». Освоение курса является необходимым для всех последующих физико-математических и технических курсов. Данная дисциплина является основообразующей для инженерно-технического (естественно-научного) образования.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 [1, 2, 3] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	3-УК-1 [1, 2, 3] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 [1, 2, 3] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-УК-1 [1, 2, 3] – Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УКЕ-1 [1, 2, 3] – Способен использовать знания	3-УКЕ-1 [1, 2, 3] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы

естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 [1, 2, 3] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 [1, 2, 3] – 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
---	---

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (В11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; -

		формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение
--	--	---

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>4 Семестр</i>						
1	Часть 1	1-8	16/24/0		25	к.р-8	3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
2	Часть 2	9-15	14/21/0		25	к.р-15	3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		30/45/0		50		
	Контрольные мероприятия за 4 Семестр				50	Э	3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1,

							В-УКЕ-1
--	--	--	--	--	--	--	---------

* – сокращенное наименование формы контроля

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

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
к.р	Контрольная работа
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>4 Семестр</i>	30	45	0
1-8	Часть 1	16	24	0
1 - 4	Особые точки и положения равновесия. Устойчивость. Понятие устойчивости по Ляпунову и асимптотической устойчивости решений систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Устойчивость линейной системы обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Классификация точек покоя однородной линейной системы двух обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Исследование на устойчивость по первому приближению. Функция Ляпунова. Исследование на устойчивость с помощью функции Ляпунова.	Всего аудиторных часов		
		8	12	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 8	Простейшие уравнения в частных производных. Первые интегралы системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Критерий первого интеграла. Общий интеграл. Существование общего интеграла. Уравнения в частных производных первого порядка. Линейное однородное дифференциальное уравнение в частных производных первого порядка и соответствующая система обыкновенных дифференциальных уравнений характеристик. Общее решение и задача Коши для линейного однородного и квазилинейного дифференциального уравнения в частных производных первого порядка.	Всего аудиторных часов		
		8	12	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Часть 2	14	21	0
9 - 11	Интегральные уравнения Фредгольма и Вольтерры. Линейные операторы в линейном нормированном пространстве. Ограниченный оператор. Непрерывность ограниченного оператора. Оценка нормы интегрального оператора. Линейные операторы в евклидовом пространстве. Сопряжённый оператор в евклидовом пространстве. Самосопряжённые операторы. Существование оператора, сопряжённого к интегральному	Всего аудиторных часов		
		6	9	0
		Онлайн		
		0	0	0

	оператору с непрерывным ядром. Классификация линейных интегральных уравнений. Уравнения Фредгольма и Вольтерра первого и второго рода. Понятие о корректно и некорректно поставленных задачах. Итерированные ядра. Существование и единственность решения интегрального уравнения Фредгольма второго рода при малых значениях параметра и интегрального уравнения Вольтерра при любых значениях параметра. Принцип сжатых отображений. Интегральные уравнения Фредгольма второго рода с вырожденным ядром, эквивалентность такого интегрального уравнения системе линейных алгебраических уравнений. Альтернатива Фредгольма. Задача Штурма-Лиувилля. Эквивалентность задачи Штурма-Лиувилля однородному интегральному уравнению. Свойства собственных чисел и собственных функций задачи Штурма - Лиувилля. Теорема Стеклова о разложимости по собственным функциям задачи Штурма-Лиувилля. Условие положительности спектра задачи Штурма-Лиувилля.			
12 - 14	Ряды и интеграл Фурье. Метрические и линейные нормированные пространства. Полное метрическое и банахово пространство. Полнота пространства. Примеры неполных линейных нормированных пространств. Замкнутые системы в линейных нормированных пространствах. Евклидово пространство и гильбертово пространство. Ряды Фурье по ортогональным и ортонормированным системам. Ортогонализация по Шмидту. Минимальное свойство коэффициентов Фурье. Неравенство Бесселя. Равенство Парсеваля. Критерий полноты и базисности ортонормированной системы. Метод средних арифметических (метод Фейера) суммируемости тригонометрических рядов Фурье. Теорема Фейера. Теорема Вейерштрасса о равномерном приближении непрерывных функции алгебраическими и тригонометрическими многочленами. Базисность системы и системы в пространстве. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Базисность системы в пространстве. Свойства собственных чисел, характеристических чисел и собственных функций самосопряжённого интегрального оператора. Максимальная система характеристических чисел и соответствующая ортонормированная система собственных функций. Интеграл Фурье. Достаточные условия представления функции интегралом Фурье.	Всего аудиторных часов		
		6	9	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	Преобразование Фурье. Преобразование Фурье и его простейшие свойства. Косинус-преобразование Фурье и синус-преобразование Фурье. Дифференциальные свойства оригинала и изображения для преобразования Фурье. Элементы теории обобщённых функций. Неоднородные интегральные уравнения Фредгольма второго рода с непрерывным	Всего аудиторных часов		
		2	3	0
		Онлайн		
		0	0	0

	симметричным ядром. Теорема Гильберта-Шмидта о разложении истокообразной функции. Формулы Шмидта для решения неоднородного интегрального уравнения Фредгольма второго рода с симметричным ядром. Краевые задачи. Функция Грина линейной краевой задачи, её существование и единственность. Теорема Гильберта о решении краевой задачи с помощью функции Грина.			
--	--	--	--	--

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>4 Семестр</i>
1 - 3	Элементы теории устойчивости Особые точки систем ОДУ. Устойчивость точек покоя систем ОДУ. Устойчивость решений систем ОДУ.
4 - 5	Уравнения в частных производных первого порядка Нелинейные системы ОДУ. Первые интегралы.
6 - 8	Ряды Фурье Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье. Разложение функций в ряды Фурье на произвольном интервале. Неполные ряды Фурье. В каждом примере исследовать характер сходимости ряда Фурье. Свойства рядов Фурье. Комплексная форма ряда Фурье.
9	Интеграл Фурье Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.
10 - 13	Интегральные уравнения Интегральные уравнения с вырожденным ядром. Сведение интегрального уравнения к задаче Штурма - Лиувилля. Связь между линейными дифференциальными уравнениями и интегральными уравнениями. Построение резольвенты для интегрального уравнения. Решение интегрального уравнения с помощью резольвенты. Неоднородные симметричные уравнения. Альтернатива Фредгольма. Применение преобразования Фурье к решению интегральных уравнений.
14 - 15	Функция Грина Построение функции Грина для обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение функции Грина к решению краевых задач. Задача Штурма - Лиувилля.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий они проводятся в форме лекций и практических (семинарских) занятий. Для контроля усвоения студентом разделов данного курса широко используются тестовые технологии которые позволяют судить об усвоении студентом данного курса. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки. Предполагается использование современных образовательных технологий: компьютерная рассылка заданий лекций и разбор опорных практических задач.

7. 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:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
УК-1	З-УК-1	Э, к.р-8, к.р-15
	У-УК-1	Э, к.р-8, к.р-15
	В-УК-1	Э, к.р-8, к.р-15
УКЕ-1	З-УКЕ-1	Э, к.р-8, к.р-15
	У-УКЕ-1	Э, к.р-8, к.р-15
	В-УКЕ-1	Э, к.р-8, к.р-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту,

75-84		C	если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
70-74		D	
65-69		E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64	3 – «удовлетворительно»		
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ С89 Интегральные уравнения Фредгольма и Вольтерра, краевые задачи и методы их решения : учебно-методическое пособие, Шерстюкова О.В., Сумин Е.В., Шерстюков В.Б., Москва: НИЯУ МИФИ, 2016
2. 517.9 М91 Линейные интегральные уравнения : методические рекомендации, Горячев А.П., Мустяца С.В., Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
3. ЭИ О-75 Основы математического анализа Ч. II Основы математического анализа: В 2-х ч. Часть II, , : , 2022
4. ЭИ С18 Сборник домашних заданий по теории устойчивости по Ляпунову решений обыкновенных дифференциальных уравнений и систем : , Сандаков Е.Б., Гордеев Ю.Н., Москва: НИЯУ МИФИ, 2017

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 517 С18 Методы решения задач по теме "Интегральные уравнения, краевые и спектральные задачи" : учебно-методическое пособие, Сандаков Е.Б., Простокишин В.М., Гордеев Ю.Н., Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
2. ЭИ И 15 Практический курс дифференциальных уравнений и математического моделирования. Классические и новые методы. Нелинейные математические модели.

Симметрия и принципы инвариантности : учебное пособие, Ибрагимов Н. Х., Москва: Физматлит, 2012

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

1. Методические рекомендации для усвоения теоретического курса

1.1. Основной целью обучения студентов математическим дисциплинам является развитие логического и алгоритмического мышления, повышение уровня математической культуры, развитие навыков самостоятельной работы.

Для достижения целей обучения программа курса и семестровый календарный план составлены так, что темы практических занятий следуют за темами лекций, и они доступны каждому студенту на сайте университета. Чтобы хорошо подготовиться к семинарскому занятию, необходимо, прежде всего, проработать лекционный материал. Для этого обязательно надо конспектировать учебник, непонятные вопросы нужно разьяснять у преподавателя. При проработке материала полезно пользоваться разными учебниками, и если конспект ведется по всем темам дисциплины, то при подготовке к итоговому контролю достаточно будет собственного конспекта.

После того, как Вы научились давать определения, формулировать аксиомы, леммы и теоремы (математически правильно и грамматически верно), можно считать изучение данного раздела законченным. Ничего, включая важнейшие выводы, определения и формулировки, не надо учить наизусть, тем более доказательства разных утверждений. При необходимости понятый и закреплённый материал вы сможете легко вспомнить.

1.2. Методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям

На семинарах, как правило, рассматриваются вопросы и задачи, дающие возможность более глубоко постичь изучаемый раздел курса. Во время семинарских занятий учат правильно ставить и решать задачи, а также анализировать их решения. По теме, пройденной на семинаре, даются задачи для самостоятельной работы. Усвоение темы во многом зависит от осмысленного выполнения самостоятельной работы.

При решении задач прежде всего необходимо хорошо вникнуть в суть задания, записать кратко ее условие. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее сущность. За редким исключением, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде, т.е. в буквенных обозначениях.

Решение задачи принесет наибольшую пользу только в том случае, когда обучающийся решит ее самостоятельно. Решить задачу без помощи часто не всегда удастся, но тем не менее попытки найти решение развивают мышление и укрепляют волю.

2. Права и обязанности студента университета:

2.1. Студент имеет право:

- 1) на получение ответов на интересующие его вопросы по изучаемой дисциплине от преподавателя, ведущего занятия;
- 2) на консультацию по теории изучаемой дисциплины в течение семестра и перед экзаменом.

2.2. Студент обязан:

- 1) регулярно посещать лекции и семинары, работать на практических занятиях, выполнять все текущие самостоятельные работы по изучаемой дисциплине;
- 2) пройти аттестацию по всем разделам данной дисциплины;
- 3) в конце семестра сдать теоретический экзамен или зачет по соответствующей дисциплине.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Основные принципы обучения математическим дисциплинам

1.1. Основная цель обучения – научить студентов логически мыслить; познакомить с аксиомами в математике и методами доказательства различного рода утверждений; научить применять полученные теоретические знания к решению математических и физических задач. Также студенты должны овладеть методами решения, планирования, моделирования, анализа, синтеза в математике для использования их в дальнейшей профессиональной деятельности.

1.2. Воспитательная цель обучения – формирование направленности и интереса к постижению учебного материала. Необходимо развивать в студентах волевые качества и трудолюбие, стремление к самосовершенствованию.

1.3. Обучение не должно быть пассивным. Преподаватель должен интересоваться, как у студентов продвигается решение поставленных задач, и, при необходимости, организовать разбор наиболее трудных из них.

1.4. Необходимо строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание, а не через «зубрежку».

1.5. Важный фактор успешности обучения – взаимоотношения между преподавателем и студентами на основе уважения и доброжелательной требовательности.

1.6. Необходим регулярный контроль за работой студентов, проверка конспекта лекций.

2. Методические рекомендации преподавателям, читающим лекции

2.1. Лекция – устное последовательное изложение изучаемого материала, состоящее из связанных между собой частей: вступление, вводная часть, основная часть, заключение.

При чтении лекций необходимо придерживаться календарного плана, разработанного на кафедре по данной дисциплине.

2.2. Лектор должен отслеживать ход проведения практических занятий по данной дисциплине, проводить коррекцию плана семинарских занятий по читаемому курсу, чтобы те

преподаватели, которые ведут практические занятия в группах данного потока знали, какие темы прочитаны, а какие еще нет.

3. Методические рекомендации преподавателям, читающим лекции впервые

3.1. Процесс подготовки лекции следует начать с подбора материала, далее необходимо подготовить план и конспект лекции, а затем самостоятельно проделать необходимые математические выкладки. Накануне дня занятий надо повторить подготовленный лекционный материал, а сразу после завершения занятия – начать готовиться к следующему.

3.2. Желательно придерживаться следующей техники чтения лекции. В начале лекции надо актуализировать в памяти слушателей пройденный материал, затем дать краткий обзор материала предстоящего занятия. Читая лекцию, нужно все время заботиться о том, чтобы речь была выразительной, выдержанной в динамичном темпе, но при этом содержала паузы и акценты на важных аспектах темы. При изложении учебного материала необходимо использовать принцип наглядности для облегчения восприятия информации студентами.

3.3. Лекции должны быть эмоционально окрашенными. Надо стараться подчеркивать логику рассуждений при доказательствах тех или иных утверждений, приучая студентов к логическому мышлению. Лектор должен излагать учебный материал последовательно, строго придерживаясь плана.

3.4. Необходимо разъяснить студентам, что лекция и учебник не дублируют, а дополняют друг друга. Студентам необходимо пользоваться учебниками при освоении учебного материала дисциплины.

4. Методические рекомендации преподавателям, ведущим практические занятия

4.1. Семинары – групповая форма занятий при активном участии студентов для проверки знаний.

4.2. Семинарские занятия проводятся согласно плану дисциплины.

4.3. Основная задача преподавателя состоит в том, чтобы студент регулярно и интенсивно работал над теорией и выполнял самостоятельные работы.

4.4. В начале занятия надо осуществлять контроль выполнения самостоятельной работы студентами, чтобы понять, насколько трудной она была и как усвоен предыдущий материал. При необходимости нужно разобрать наиболее трудные задачи совместно.

4.5. Каждый преподаватель должен согласовывать с лектором дату проведения итогового контроля. Результаты выполнения контрольных работ должны быть объявлены студентам, а также показаны сами работы и объяснены те ошибки, которые они допустили.

4.6. Каждый преподаватель обязан своевременно подавать сведения о посещаемости практических занятий и о результатах проводимого контроля знаний в системе на сайте eis.mephi.ru.

Автор(ы):

Иванова Татьяна Михайловна, к.ф.-м.н., доцент

Леонов Александр Сергеевич, д.ф.-м.н., профессор