

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

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ФИЗИКИ ПЛАЗМЫ

ОДОБРЕНО УМС ЛАПЛАЗ

Протокол № 1/08-577

от 29.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ ПЛАЗМЫ

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 16.03.02 Высокотехнологические плазменные и  
энергетические установки

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, экз./зач./КР/КП
8	1	36	12	12	0		12	0	3
Итого	1	36	12	12	0	0	12	0	

## АННОТАЦИЯ

Курс является курсом по выбору и рассчитан на расширение эрудиции студентов в использовании современных методов в физике и технологических приложениях плазмы, а также в поведении различных плазменных и плазмоподобных объектов. Кроме того, студенты знакомятся с применениями плазмы в различных областях человеческой деятельности.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются осваивание методов и развитие навыков подготовки научных сообщений, поиска, систематизации и представления полученной информации в виде выступления на конференции с научным докладом с использованием компьютерного демонстратора и технологии Power Point.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешных выступлений студенты должны иметь базовые знания по следующим курсам:

- курс общей физики, включающий основы термодинамики, оптику, электричество и магнетизм и др.;
- курс квантовой механики;
- курс основ электротехники и электроники;
- курс физики низкотемпературной плазмы.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
расчетно-экспериментальный с элементами научно-исследовательского			
Использование основных законов физики плазмы и ее взаимодействия с веществом для описания и оценок	Основные законы физики плазмы и ее взаимодействия с веществом для описания и оценок параметров и	ПК-2.3 [1] - Способен использовать основные законы физики плазмы и ее взаимодействия с веществом для	З-ПК-2.3[1] - Знать основные понятия и законы физики плазмы и ее взаимодействия с веществом, основные понятия, законы и

параметров и характеристик исследуемых физических объектов	характеристик исследуемых физических объектов	описания и оценок параметров и характеристик исследуемых физических объектов  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	модели, используемые для описания, изучения и оценки параметров и характеристик исследуемых физических объектов ; У-ПК-2.3[1] - Уметь использовать основные законы физики плазмы и ее взаимодействия с веществом для описания и оценок параметров и характеристик исследуемых физических объектов; В-ПК-2.3[1] - Владеть методами получения, анализа и описания параметров и характеристик исследуемых физических объектов на основе законов физики плазмы и ее взаимодействия с веществом
производственно-технологический			
Создание и применение программных средств для обработки расчетных и экспериментальных данных.	Программы и программные средства для обработки расчетных и экспериментальных данных.	ПК-2 [1] - Способен создавать и применять в работе программы и вспомогательные программные средства для первичной обработки расчетных и экспериментальных данных.  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078	З-ПК-2[1] - Знать основные и вспомогательные программные средства для первичной обработки расчетных и экспериментальных данных; ; У-ПК-2[1] - Уметь создавать вспомогательные программные средства для первичной обработки расчетных и экспериментальных данных ; В-ПК-2[1] - Владеть навыками создания вспомогательных программных средства для первичной обработки расчетных

			и экспериментальных данных
инновационный			
Планирование, проектирование, производство и применение реальных систем, процессов и продуктов в высокотехнологичных областях науки и техники.	Комплексное проектирование по принципу CDIO.	<p>ПК-8 [1] - Способен участвовать в комплексном проектировании по принципу CDIO: планирование, проектирование, производство и применение реальных систем, процессов и продуктов, применения принципа в атомной отрасли и других высокотехнологичных отраслях</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078</p>	<p>З-ПК-8[1] - Знать основы комплексного проектирования по принципу CDIO: планирование, проектирование, производство и применение реальных систем, процессов и продуктов, применения принципа в атомной отрасли и других высокотехнологичных отраслях;</p> <p>У-ПК-8[1] - Уметь комплексно проектировать по принципу CDIO;</p> <p>В-ПК-8[1] - Владеть навыками комплексного проектирования по принципу CDIO: планированием, проектированием, производством и применением реальных систем, процессов и продуктов, применения принципа в атомной отрасли и других высокотехнологичных отраслях</p>

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных

		образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной

		<p>работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21)	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку</p>

		<p>групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (В22)	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как</p>

		<p>модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
--	--	--

## 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>8 Семестр</i>						
1	Часть 1	1-8	8/8/0		25	КИ-8	3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-2.3, У-ПК-2.3, В-ПК-2.3, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8
2	Часть 2	9-12	4/4/0		25	ТВР-12	3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-2.3, У-ПК-2.3, В-ПК-2.3, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		12/12/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 8</b>				50	3	3-ПК-2, У-ПК-2,



	Семестр						В-ПК-2, 3-ПК-2.3, У-ПК-2.3, В-ПК-2.3, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8
--	---------	--	--	--	--	--	--

\* – 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
ТвР	Творческая работа
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>8 Семестр</i>	12	12	0
<b>1-8</b>	<b>Часть 1</b>	8	8	0
1	<b>Вводная лекция</b> Структура научного доклада, методы его представления. Использование Power Point Presentation для представления научного доклада. Принципы поиска источников информации в Интернете, на сайтах ведущих научных и образовательных центров по физике плазмы. Поиск и использование литературных источников. Пример представления научного доклада (по материалам международной конференции по физике плазмы). Перечень тем для самоподготовки.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
2	<b>Международный проект ИТЭР</b> Международный проект ИТЭР. Основное содержание проекта, параметры реактора, физические и технологические особенности проекта. Современный статус и ход реализации.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
3	<b>Инерциальный термоядерный синтез</b> Инерциальный термоядерный синтез. Лазерные драйверы, тяжелоионные драйверы, многопроволочный Z пинч. Примеры и основные полученные результаты на зарубежных и отечественных установках	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
4	<b>Альтернативные системы с магнитным удержанием плазмы</b> Альтернативные системы с магнитным удержанием плазмы. Ловушки для реализации реакции D- 3He. Ловушки с погруженными в плазму проводниками.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
5	<b>Технологические применения плазмы</b>	Всего аудиторных часов		

	Технологические применения плазмы. Основные процессы, определяющие параметры потоков частиц и излучений из плазмы на контактирующую с ней с поверхность конденсированной среды	1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
6	<b>Применение плазмы в микроэлектронике и нанотехнологиях</b> Применение плазмы в микроэлектронике и нанотехнологиях. Особенности установок с индуктивно связанной плазмой и с СВЧ плазмой. Примеры применения.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
7	<b>Применение плазмы для модифицирования конструкционных материалов</b> Применение плазмы для модифицирования конструкционных материалов. Мощные технологические плазмотроны. Основные процессы при взаимодействии плотной слабоионизированной плазмы с материалами. Примеры применения.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
8	<b>Применение плазмы в задачах экологии и медицине</b> Применение плазмы в задачах экологии. Классификация задач. Примеры процессов очистки сред с применением плазмы. Применение плазмы в медицине. Особенности воздействия на живую ткань. Плазменный инструментарий. Применение плазмы для стерилизации.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-12	<b>Часть 2</b>	4	4	0
9	<b>Плазма в Космосе. Плазменные двигатели</b> Плазма в Космосе. Солнце - термоядерный реактор. Солнечно-земные связи. Эволюция звезд. Плазменные двигатели. Проект VASIMR. Состояние работ по плазменным двигателям для экспедиции посещения Марса	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
10	<b>Плазменные источники света. Плазма в атмосфере Земли</b> Плазменные источники света. Особенности процессов, с большим световым выходом. Плазменно-химические источники света. Примеры применения. Плазма в атмосфере Земли. Процессы в верхней атмосфере. Проблема озонового слоя. Молнии. Долгоживущие плазменные объекты. Примеры и классификация шаровых молний.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
11	<b>Информационно-вычислительные комплексы плазменных установок. Вычислительный эксперимент в физике плазмы</b> Информационно-вычислительные комплексы плазменных установок. Особенности автоматизации и информационного обеспечения плазменных установок. Fusion Grid. Вычислительный эксперимент в физике плазмы. Особенности кинетического моделирования. Примеры. Пинч, лазерная плазма, компьютерный стелларатор	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
12	<b>Сильнонеидеальная плазма</b> Сильнонеидеальная плазма. Методы генерации и диагностики. Плазменные кристаллы.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		

		0	0	0
--	--	---	---	---

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

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Курс предусматривает демонстрационный материал по тем темам занятий, в которых приводятся сложные устройства, реальные термоядерные установки (либо их проекты), который представляется либо в виде слайдов, либо в виде видеофрагментов. Задача лектора объяснить студентам структуру научного доклада, методы его представления, и контролировать в течение семестра выполнение индивидуальных заданий, а также качество представленного в докладе материала, добавляя при необходимости докладчика.

## 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)
ПК-2	З-ПК-2	З, КИ-8, ТвР-12
	У-ПК-2	З, КИ-8, ТвР-12
	В-ПК-2	З, КИ-8, ТвР-12
ПК-2.3	З-ПК-2.3	З, КИ-8, ТвР-12
	У-ПК-2.3	З, КИ-8, ТвР-12
	В-ПК-2.3	З, КИ-8, ТвР-12
ПК-8	З-ПК-8	З, КИ-8, ТвР-12
	У-ПК-8	З, КИ-8, ТвР-12
	В-ПК-8	З, КИ-8, ТвР-12

## 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, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	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			
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 X58 Gas Discharge and Gas Insulation : , Xiao, Dengming. , Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2016
2. ЭИ F85 Low Pressure Plasmas and Microstructuring Technology : , Franz, Gerhard. , Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg,, 2009
3. ЭИ K93 Введение в пучковую электронику : учеб. пособие для вузов, Цветков И.В., Протасов Ю.С., Курнаев В.А., Москва: МИФИ, 2008

4. 621.039 К14 Казахстанский токамак материаловедческий: основные параметры и системы, направления исследований и международное сотрудничество : учебное пособие, Азизов Э.А. [и др.], Москва: НИЯУ МИФИ, 2016
5. ЭИ Г74 Корпускулярная диагностика лабораторной и космической плазмы : учебное пособие для вузов, Готт Ю.В., Курнаев В.А., Вайсберг О.Л., Москва: МИФИ, 2008
6. ЭИ К93 Плазма - XXI век : , Курнаев В.А., Москва: МИФИ, 2008

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 533 К93 Взаимодействие плазмы с поверхностью : Учеб. пособие для вузов, Курнаев В.А., М.: МИФИ, 2003
2. 621.38 Ж91 Высокэнергетичная плазменная электроника и фотоника Ч.1 , Журавлев Ю.А., Москва: Янус-К, 2010
3. 620 Э98 Конструкционные материалы. Полный курс : , Эшби М., Джонс Д., Долгопрудный: Интеллект, 2010
4. 620 С77 Материалы и методы нанотехнологии : учебное пособие, Старостин В.В., Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2008
5. 621.38 М90 Мультипакторный разряд в сверхвысокочастотных узлах и элементах ускорителей заряженных частиц : учебное пособие, Лалаян М.В. [и др.], Москва: НИЯУ МИФИ, 2011
6. 620 М63 Энергия из воды : , Мирнов С.В., Москва: МИФИ, 2007
7. 533 Э-68 Энциклопедия низкотемпературной плазмы Вводный том Кн.1, , М.: Наука, Интерпериодика, 2000

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. Microsoft office ()

#### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. НИЯУ МИФИ (<http://www.library.mephi.ru/>)  
<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**

При изучении курса необходимо усвоить основные актуальные направления исследований в области физики плазмы и термоядерного синтеза, уметь использовать современные компьютерные технологии в научно-исследовательской деятельности, готовить презентацию на основе открытых источников по актуальным направлениям исследований и выступать с докладом перед аудиторией.

В семестре студент может получить максимум 100 баллов: 50 баллов за работу в семестре и 50 баллов за зачет.

Текущий контроль знаний на 8й неделе осуществляется посредством тестирования по пройденным темам. Работа в семестре представляет собой выполнение студентом творческого задания (подготовка доклада, презентации и ее представление перед аудиторией, дискуссия).

Презентация (в Power Point) представляет собой публичное выступление, ориентированное на ознакомление, убеждение слушателей по определенной теме-проблеме. Обеспечивает визуально-коммуникативную поддержку устного выступления, способствует его эффективности и результативности.

Презентация по одной из актуальных предложенных преподавателем тем должна включать в себя:

1. Титульный лист
2. Слайд с содержанием доклада.
3. Введение.
4. Актуальность темы.
5. Мотивацию исследования или разработки по данной теме.
6. Изложение темы на основе собранной в литературных источниках или в Интернете информации.
7. Выводы.
8. Список использованных источников.

Качественная презентация зависит от следующих параметров:

- постановки темы, цели и плана выступления;
- определения продолжительности представления материала;
- учета особенностей аудитории, адресованности материала;
- интерактивных действий выступающего (включение в обсуждение слушателей);
- манеры представления презентации: соблюдение зрительного контакта с аудиторией, выразительность, жестикуляция, телодвижения;
- наличия иллюстраций (не перегружающих изображаемое на экране), ключевых слов,
- нужного подбора цветовой гаммы;
- использования указки.

Студентам рекомендуется

- не читать написанное на экране;
- обязательно неоднократно осуществить представление презентации дома;
- предусмотреть проблемные, сложные для понимания фрагменты и прокомментировать их;
- предвидеть возможные вопросы, которые могут быть заданы по ходу и в результате предъявления презентации.

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Курс состоит из теоретической части и практической части. На лекциях преподаватель дает основные понятия и определения по теме занятия, на практической части студенты представляют свои творческие задания и идет их обсуждение.

### Методические указания по проведению лекций

Лекция представляет собой логическое изложение материала в соответствии с планом лекции, который сообщается студентам в начале каждой лекции, и имеет законченную форму, т. е. содержит пункты, позволяющие охватить весь материал, который требуется довести до студентов. Содержание каждой лекции имеет определенную направленность и учитывает уровень подготовки студентов. Ее цель – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения студентами учебного материала. Главной задачей лектора является организация процесса познания студентами материала изучаемой дисциплины на всех этапах ее освоения, предусмотренных образовательным стандартом. Лекции по курсу призваны решать две основные задачи: во-первых, информативную, т.е. сообщать студенту определенный набор теоретических знаний об изучаемой области действительности, во-вторых, развивающую, т.е. способствовать выработке навыков самостоятельной познавательной деятельности, мышления и оценки на основе полученных знаний.

Для решения названных задач при подготовке лекции преподавателю необходимо:

- сформулировать цель и задачи каждой лекции;
- определить содержание лекции и план ее проведения так, чтобы это отвечало поставленным задачам лекции;
- разработать методы активизации познавательной деятельности студентов с учетом уровня знаний студентов;
- продумать возможности использования изучаемого материала в рамках других дисциплин и в практической деятельности;
- представить ссылки на источники для самостоятельного изучения материала студентами;
- по материалу лекции сформулировать задачи с целью подготовки студентов к семинарам.

Для передачи теоретического материала по дисциплине используются три основных типа лекций: вводная лекция, информационная лекция и обзорная лекция.

По своей структуре лекции могут быть разнообразны – это зависит от содержания и характера излагаемого материала. Однако существует общий структурный каркас, применимый к любой лекции. Прежде всего, это сообщение плана лекции студентам и строгое ему следование. В план лекции включаются наименования основных вопросов лекции, которые могут послужить базой для составления экзаменационных билетов и вопросов к зачету. В начале изложения полезно напомнить содержание предыдущей лекции, связать его с новым материалом, определить место и назначение рассматриваемой темы в дисциплине и в системе других наук.

При раскрытии вопросов темы можно применять индуктивный метод: примеры, факты, подводящие к научным выводам; можно также использовать метод дедукции: разъяснение общих положений с последующим показом возможности их приложения на конкретных примерах. По каждому из анализируемых положений следует делать вывод.

В конце лекции необходимо подвести итог сказанному.

Излагая лекционный материал, преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты пишут конспект. Конспект помогает внимательно слушать, лучше запоминать в процессе осмысленного записывания, обеспечивает наличие опорных материалов при подготовке к семинару, зачету, экзамену. Задача лектора – дать студентам возможность осмысленного конспектирования: слушать, осмысливать, перерабатывать, кратко записывать. Средствами, помогающими конспектированию, являются: акцентированное изложение материала лекции, использование пауз, записи на доске, демонстрации иллюстративного материала, строгое соблюдение регламента занятий.

На каждую лекцию преподавателем разрабатывается план и конспект, включающие название темы, формулировку цели и задач, перечень основных разделов лекции, краткое, структурированное в соответствии с планом, содержание излагаемого материала, а также перечень вопросов, которые будут заданы по ходу лекции с целью активизации и повторения.

В ходе лекций по дисциплине предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения занятий, в частности, применение мультимедийного проектора, а также интерактивных выступлений по принципу «вопрос – ответ», использование мела и доски, схем, таблиц и рисунков.

#### Методические указания по проведению практических занятий

Практические занятия по данной дисциплине в основном направлены на закрепление и расширение кругозора знаний, они развивают инженерное и научное мышление, позволяют проверить знания студентов, привить навыки поиска, обобщения и изложения учебного материала и выступают как средство оперативной обратной связи. Как правило, во время практических занятий основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что определяет содержание деятельности студентов. Структура практических занятий по дисциплине включает: постановку задач преподавателем, ответы на вопросы студентов для уточнения материала, защиту творческих заданий.

Автор(ы):

Гаспарян Юрий Микаэлович, к.ф.-м.н.

Рецензент(ы):

профессор Мельников А.В.