

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ФИЗИКИ ПЛАЗМЫ

ОДОБРЕНО НТС ЛАПЛАЗ

Протокол № 1/04-577

от 27.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ И ПЛАЗМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 01.03.02 Прикладная математика и
информатика

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
6	4	144	15	30	0		48	15	Э
Итого	4	144	15	30	0	0	48	15	

АННОТАЦИЯ

Курс дает представление аудитории о прикладном значении физики плазмы, применении ее в технологии, а также о ряде современных методов нанесения покрытий, плазменного азотирования, развития рельефа поверхности, а также знакомит студентов с плазменными технологиями и основными современными установками, применяемыми в плазменных технологиях: ВЧ-установка, импульсный магнетрон, магнетрон, установка с тлеющим разрядом, ППР, дуговые установки и т.д..

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса - дать представление аудитории о прикладном значении физики плазмы, применении ее в технологии, а также о ряде современных методов нанесения покрытий, плазменного азотирования, развития рельефа поверхности и т.д. Задача курса - сформировать целостное понимание современных проблем плазменных технологий для дальнейшего изучения ее применения в различных технологических задачах, в том числе лазерного термоядерного синтеза.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного освоения курса «Физика низкотемпературной плазмы и плазменные технологии» студенты должны предварительно прослушать курсы лекций по следующим дисциплинам:

- Курс общей физики, включающий основы термодинамики, оптику, электричество и магнетизм и др.;

- Статистическая физика;

- Математический анализ;

- Дифференциальные уравнения;

- Теория вероятности и математической статистики;

Курс «Плазменные технологии» необходим студентами для выполнения учебно-исследовательских работ и практик.

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] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для	З-УК-1 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

решения поставленных задач	У-УК-1 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УК-3 [1] – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	З-УК-3 [1] – Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии У-УК-3 [1] – Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды В-УК-3 [1] – Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
УК-6 [1] – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	З-УК-6 [1] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни У-УК-6 [1] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения В-УК-6 [1] – Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Духовно-нравственное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование этического мышления и профессиональной ответственности ученого (В2)	1. Использование воспитательного потенциала базовых гуманитарных дисциплин. 2. Разработка новых инновационных курсов гуманитарной и междисциплинарной направленности.
Духовно-нравственное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование личностно-центрированного подхода в профессиональной коммуникации, когнитивно-поведенческих и практико-ориентированных навыков,	1. Использование воспитательного потенциала базовых гуманитарных дисциплин. 2. Разработка новых инновационных курсов гуманитарной и междисциплинарной направленности.

	основанных на общероссийских традиционных ценностях (В3)	
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)	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для:</p>

	<p>технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)</p>	<p>- 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21)</p>	<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. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в</p>

		<p>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>
--	--	---

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>6 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/16/0		25	КИ-8	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6
2	Второй раздел	9-15	7/14/0		25	КИ-15	З-УК-1, У-

							УК-1, В- УК-1, 3-УК- 3, У- УК-3, В- УК-3, 3-УК- 6, У- УК-6, В- УК-6
	<i>Итого за 6 Семестр</i>		15/30/0		50		
	Контрольные мероприятия за 6 Семестр				50	Э	3-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, 3-УК- 3, У- УК-3, В- УК-3, 3-УК- 6, У- УК-6, В- УК-6

* – 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
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>6 Семестр</i>	15	30	0

1-8	Первый раздел	8	16	0
1 - 2	Понятие плазмы и примеры ее применения в технологиях. Определение плазмы. Понятие радиуса Дебая и плазменной частоты. Основные характеристики плазмы. Классификация плазмы по температуре и плотности. Примеры применения плазмы в технологиях	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
3	Эмиссия электронов с поверхности твердых тел. Термоэлектронная эмиссия Электронное строение твердых тел (проводники, полупроводники, диэлектрики). Энергия Ферми и работа выхода. Термоэлектронная эмиссия. Формула Ричардсона-Дэшмана. Эффект Шоттки.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
4	Автоэлектронная и фотоэлектронная эмиссия Автоэлектронная эмиссия. Формула Фаулера-Нордгейма. Фотоэффект. Закон Столетова и формула Эйнштейна. Формула Фаулера для плотности тока фотоэмиссии.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	Вторичная электрон-электронная и ион-электронная эмиссия Механизм вторичной электрон-электронной эмиссии. Энергетический спектр вторичных электронов. Зависимость коэффициента вторичной электронной эмиссии от энергии первичных электронов, угла падения первичного пучка, свойств материала. Виды ион-электронной эмиссии (потенциальная, кинетическая). Механизм потенциальной ион-электронной эмиссии. Механизм кинетической ион-электронной эмиссии.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	Физические процессы, происходящие в газовом разряде. Классификация газовых разрядов Ионизация и возбуждение атомов газа. Сечения ионизации и возбуждения и их зависимость от энергии. Перезарядка. Рекомбинация ионов и электронов. Подвижность электронов в газе. Классификация газовых разрядов.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Второй раздел	7	14	0
9 - 10	Тлеющий разряд и его применение в технологиях Пробой газа. Механизм зажигания и поддержания тлеющего разряда. Закон Пашена. Виды тлеющих разрядов. Структура тлеющего разряда. Применение тлеющего разряда в технологиях.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	Магнетронный разряд и его применение в технологиях Механизм горения магнетронного разряда и его технологические преимущества. Варианты реализации магнетронных разрядов и их особенности. Применение магнетронного разряда в технологиях.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Дуговой разряд и его применение в технологиях Механизм зажигания и поддержания дугового разряда. Виды дуговых разрядов и их характеристики. Применение дугового разряда в технологиях.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	Плазменная модификация поверхности и нанесение покрытий в плазме Изменение свойств поверхности при воздействии на нее плазмы (упрочнение, повышение коррозионной стойкости,	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

	изменение смачиваемости, ионная полировка). Виды покрытий, особенности их нанесения и их свойства при использовании разрядов различного типа.			
--	---	--	--	--

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

Во время лекций и практических занятий проводятся демонстрации презентации с применением мультимедийного проектора и компьютера.

Обязательным является самостоятельная работа студентов. Практические занятия основаны на выполнении студентами творческих заданий, а именно подготовке и чтении лекции на заданную тему.

В ходе лекций и практических занятий проводится обсуждение вопросов, затрагиваемых при выступлении преподавателя и студентов

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, КИ-8, КИ-15
	У-УК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	В-УК-1	Э, КИ-8, КИ-15
УК-3	З-УК-3	Э, КИ-8, КИ-15
	У-УК-3	Э, КИ-8, КИ-15
	В-УК-3	Э, КИ-8, КИ-15
УК-6	З-УК-6	Э, КИ-8, КИ-15
	У-УК-6	Э, КИ-8, КИ-15
	В-УК-6	Э, КИ-8, КИ-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 – <i>«отлично»</i>	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 – <i>«хорошо»</i>	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 – <i>«удовлетворительно»</i>	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 – <i>«неудовлетворительно»</i>	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 ИЗ2 Избранные вопросы физики плазмы и её применения Вып.1 , Москва: НИЯУ МИФИ, 2017

2. ЭИ А 54 Холодное газодинамическое напыление : учебное пособие, Москва: Физматлит, 2009

3. ЭИ В 67 Электрофизические и электрохимические процессы обработки материалов : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2016

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 533 А41 Техника осаждения вакуумно-дуговых покрытий : , Харьков: ННЦ ХФТИ, 2014

2. 621.3 Г60 Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Плазменные технологии в наноэлектронике" : , А. А. Голишников, М. Г. Путря, Москва: МИЭТ, 2011

3. 621.7 К88 Нанесение плазмой тугоплавких покрытий : , В. В. Кудинов, В. М. Иванов, Москва: Машиностроение, 1981

4. 621.7 Н25 Нанесение покрытий плазмой : , В.В. Кудинов, П.Ю. Пекшев, В.Е. Белашенко и др., М.: Наука, 1990

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

При изучении курса «Физика низкотемпературной плазмы и плазменные технологии» необходимо усвоить основные актуальные направления использования и применения плазмы, уметь использовать современные компьютерные технологий 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 экзамен.

Работа в семестре представляет собой выполнение студентом творческого задания (подготовка презентации и ее представление перед аудиторией, дискуссия) на 8й и 15й неделях.

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. Слайд с содержанием доклада
2. Введение
3. Актуальность темы,
4. Мотивацию исследования или разработки по данной теме
5. Изложение темы на основе собранной в литературных источниках или в Интернете информации
6. Выводы
7. 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.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен. На экзамене студентам предлагается ответить в устной и письменной форме на 2 вопроса билета. В зависимости от полноты ответа на вопросы, преподаватель вправе задать несколько уточняющих вопросов и 2 дополнительных вопроса из списка вопросов для подготовки к экзамену.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Курс «Физика низкотемпературной плазмы и плазменные технологии» 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.

Тематика и содержание лекции определяются рабочей программой изучаемой дисциплины, составленной в соответствии с образовательным стандартом направления специальности подготовки бакалавра.

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 «Физика низкотемпературной плазмы и плазменные технологии» 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 дисциплине «Физика низкотемпературной плазмы и плазменные технологии» направлены главным образом 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 «Плазменные технологии» включает: постановку задач преподавателем; ответы на вопросы студентов для уточнения материала; защиту творческих заданий.

Текущий контроль успеваемости проводится в формах проверки двух творческих заданий (8 и 15 недели семестра).

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Автор(ы):

Евсин Арсений Евгеньевич