

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Электромагнитные свойства плазмы и плазмоподобных сред

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Высокоэффективные плазменные и лазерные процессы в электроэнергетике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Рахимов Р.Р. (Кафедра высокоэнергетических процессов и агрегатов, Отделение информационных технологий и энергетических систем), RaRRahimov@kpfu.ru

### **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ПК-20	Готов отработке новых наноструктурированных PVD-покрытий
ПК-3	Способен обрабатывать результаты экспериментов

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- знает новые наноструктурированные PVD-покрытия и их обработку в плазменных средах;
- методы обработки результатов экспериментов после воздействия плазменной струи на PVD-покрытия.

Должен уметь:

- отрабатывать новые наноструктурированные PVD-покрытия ;
- обрабатывать результаты экспериментов после воздействий плазмоподобных сред на PVD-покрытия.

Должен владеть:

- способностью отработки новых наноструктурированных PVD-покрытий в плазмоподобных средах;
- способностью обрабатывать результаты экспериментов при изучение электромагнитных свойств плазмы и результаты воздействия плазмоподобных сред на PVD-покрытия.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника (Высокоэффективные плазменные и лазерные процессы в электроэнергетике)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 3, 4 курсах в 6, 7 семестрах.

### **3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 216 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 семестре; экзамен в 7 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение.	6	2	0	0	36
2.	Тема 2. Основы электродинамики сред с пространственной дисперсией.	6	8	0	9	36
3.	Тема 3. Изотропная плазма.	6	8	0	9	36
4.	Тема 4. Анизотропная плазма.	7	7	0	6	36
5.	Тема 5. Квантовая плазма.	7	7	0	6	36
6.	Тема 6. Пространственная дисперсия в молекулярных кристаллах.	7	4	0	6	36
	Итого		36	0	36	216

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Введение.

Классификация видов плазмы и плазмообразующих сред. Исторические аспекты исследования электромагнитных свойств плазмы. Область применения плазмы и плазмообразующих сред. Исследована пространственная дисперсия диэлектрической проницаемости ахиральных жидких кристаллов с крупномасштабными флуктуациями. Обнаружено, что при больших корреляционных длинах слагаемые с пространственной дисперсией аномально велики.

###### Тема 2. Основы электродинамики сред с пространственной дисперсией.

Уравнения электромагнитного поля. тензор комплексной диэлектрической проницаемости. Дисперсия тензора диэлектрической проницаемости. Энергия электромагнитного поля в среде. Электромагнитные волны в среде. Плоские монохроматические волны в среде. Распространение электромагнитных волн в средах со слабой пространственной дисперсией. Потери энергии быстрых электронов в среде.

###### Тема 3. Изотропная плазма.

Кинетическое уравнение с самосогласованным полем. Диэлектрическая проницаемость изотропной плазмы без столкновений. Диэлектрическая проницаемость и электромагнитные колебания изотропной нерелятивистской электронной плазмы без столкновений. Диэлектрическая проницаемость и электромагнитные колебания изотропной релятивистской электронной плазмы без столкновений. Колебания изотропной электронно-ионной плазмы. Гидродинамика плазмы без столкновений. Влияние столкновений частиц на диэлектрическую проницаемость плазмы. Граничная задача для поля в плазме. Отражение и поглощение электромагнитных волн полуграниченной плазмой.

###### Тема 4. Анизотропная плазма.

Диэлектрическая проницаемость изотропной плазмы без столкновений, находящейся в постоянном магнитном поле. Электромагнитные колебания нерелятивистской электронной плазмы в постоянном магнитном поле. Релятивистская электронная плазма в магнитном поле. Электронно-ионная плазма в постоянном магнитном поле. Учёт столкновений частиц в плазме, находящейся в постоянном магнитном поле. Магнитная гидродинамика плазмы без столкновений. Взаимодействие нейтрального пучка заряженных частиц с плазмой.

###### Тема 5. Квантовая плазма.

Квантовое кинетическое уравнение с самосогласованным взаимодействием и магнитная проницаемость электронного газа. Продольные колебания вырожденной электронной плазмы и дискретные потери энергии быстрых электронов. Аномальный скин-эффект в металлах. Плазменное поглощение звука в металлах. Резонансное парамагнитное поглощение металлов, обусловленное электронами проводимости. Влияние диффузии намагниченности.

###### Тема 6. Пространственная дисперсия в молекулярных кристаллах.

Диэлектрическая проницаемость молекулярных кристаллов. ИзНза большой длины свободного пробега частиц плазмы характерные расстояния, определяющие пространственную дисперсию, здесь часто достигают макроскопических значений. Естественно, что в таких условиях особенно облегчается проявление пространственной дисперсии. 8 квантовой плазме металлов, которой посвящена четвертая глава, пространственная дисперсия проявляется, с одной стороны, в условиях, когда длина свободного пробега частиц велика (аномальный скин-эффект, плазменное поглощение звука), а, с другой стороны, в условиях, когда определяющую роль играют очень короткие волны колебаний электромагнитного поля (характеристические потери электронов). Наконец, последняя, пятая, глава посвящена теории пространственной дисперсии диэлектрической проницаемости молекулярных кристаллов.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 6</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Реферат	ПК-20, ПК-3	2. Основы электродинамики сред с пространственной дисперсией. 3. Изотропная плазма.
2	Презентация	ПК-20, ПК-3	2. Основы электродинамики сред с пространственной дисперсией.
3	Письменная работа	ПК-20	1. Введение.
	<b>Зачет</b>	ПК-20, ПК-3	
<b>Семестр 7</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Реферат	ПК-20, ПК-3	4. Анизотропная плазма. 5. Квантовая плазма. 6. Пространственная дисперсия в молекулярных кристаллах.
2	Устный опрос	ПК-20	4. Анизотропная плазма. 5. Квантовая плазма.
3	Письменное домашнее задание	ПК-20	6. Пространственная дисперсия в молекулярных кристаллах.
	<b>Экзамен</b>	ПК-20, ПК-3	

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 6</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продemonстрировано превосходное владение материалом. Использoваны надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продemonстрировано хорошее владение материалом. Использoваны надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продemonстрировано удовлетворительное владение материалом. Использoванные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продemonстрировано неудовлетворительное владение материалом. Использoванные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	1
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Использoваны надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Использoванные источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Использoванные источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Использoванные источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
<b>Семестр 7</b>					
<b>Текущий контроль</b>					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продemonстрировано превосходное владение материалом. Использoваны надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Прoдemonстрировано хорошее владение материалом. Использoваны надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Прoдemonстрировано удовлетворительное владение материалом. Использoванные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Прoдemonстрировано неудовлетворительное владение материалом. Использoванные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Прoдemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Прoдemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Прoдemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Прoдemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Прoдemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Прoдemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 6**

**Текущий контроль**

**1. Реферат**

Темы 2, 3

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. оценка-отлично выставляется студенту, если работа актуальна, содержание соответствует теме, материал проработан глубоко, источники использованы полно и грамотно, студент не испытывает затруднений в изложении материала, оформление соответствует предъявляемым стандартам; оценка-хорошо выставляется студенту, если работа выполнена серьезно, основательно, но не все получилось; оценка-удовлетворительно выставляется студенту, если тема реферата раскрыта недостаточно полно, список литературы и источников неполный, студент испытывает затруднения в изложении, аргументировании; оценка-неудовлетворительно выставляется студенту, если работа не выполнена. Примерные темы рефератов.

Тема 1. Введение.

1. Классификация видов плазмы
2. Классификация плазмообразующих сред.
3. Исторические аспекты исследования электромагнитных свойств плазмы.
4. Область применения плазмы.
5. Область применения плазмообразующих сред.

Тема 2. Основы электродинамики сред с пространственной дисперсией.

1. Уравнения электромагнитного поля.
2. Тензор комплексной диэлектрической проницаемости.
3. Дисперсия тензора диэлектрической проницаемости.
4. Энергия электромагнитного поля в среде.
5. Электромагнитные волны в среде.
6. Плоские монохроматические волны в среде.
7. Распространение электромагнитных волн в средах со слабой пространственной дисперсией.



8. Потери энергии быстрых электронов в среде.

Тема 3. Изотропная плазма.

1. Кинетическое уравнение с самосогласованным полем.
2. Диэлектрическая проницаемость изотропной плазмы без столкновений.
3. Диэлектрическая проницаемость и электромагнитные колебания изотропной нерелятивистской электронной плазмы без столкновений.
4. Диэлектрическая проницаемость и электромагнитные колебания изотропной релятивистской электронной плазмы без столкновений.
5. Колебания изотропной электронно-ионной плазмы.
6. Гидродинамика плазмы без столкновений.
7. Влияние столкновений частиц на диэлектрическую проницаемость плазмы.
8. Граничная задача для поля в плазме.
9. Отражение и поглощение электромагнитных волн полуограниченной плазмой.

## 2. Презентация

Тема 2

Требования к содержанию презентации: все слайды должны быть выдержаны в едином стиле; презентация должна быть не меньше 10 слайдов, но не более 20; первый лист - это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название темы и автор; соответствие содержания презентации целям и задачам; соответствие содержания презентации целям и задачам; соблюдение принятых правил орфографии, пунктуации, сокращений и правил оформления текста (отсутствие точки в заголовках и т.д.); отсутствие фактических ошибок, достоверность представленной информации; отсутствие фактических ошибок, достоверность представленной информации; лаконичность текста на слайде; завершенность (содержание каждой части текстовой информации логически завершено); сжатость и краткость изложения, максимальная информативность текста; расположение информации на слайде (предпочтительно горизонтальное расположение информации, сверху вниз по главной диагонали; наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана; если на слайде картинка, надпись должна располагаться под ней; желательно форматировать текст по ширине; не допускать "рваных" краев текста); наличие не более одного логического ударения: краснота, яркость, обводка, мигание, движение; на последнем слайде указывается перечень используемых источников, активные и точные ссылки на все графические объекты. На завершающем слайде можно еще раз указать информацию об авторе презентации с фотографией и контактной информацией об авторе (почта, телефон) на последнем слайде указывается перечень используемых источников, активные и точные ссылки на все графические объекты. Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдает её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.

Программа дисциплины "Методы управления качеством наукоемкой продукции"; 27.04.06 "Организация и управление наукоемкими производствами". Страница 8 из 15. Презентация состоит из 3-х блоков: 1. Основные положения выбранной тематики - 3 балла; 2. Практическое применение теоретических положений выбранной тематики - 3 балла; 3. Методики использования и применения альтернативных источников энергии по выбранной тематике - 4 балла.

Примерные темы презентации:

1. Излучательные процессы в плазме.
2. Рассеяние излучения в плазме.
3. Применение плазмы в медицине и сельском хозяйстве.
4. Перспективы применения плазмы в электроэнергетике.
5. История создания устройства Токамак.
6. Излучательные процессы в конденсированном состоянии.
7. Рассеяние ультракоротких импульсов.
8. Перспективы развития области создания токамака.
9. Контрольно-измерительные системы применяемые в токамаке.
10. Метод удержания и стабилизации плазмы в токамаке

## 3. Письменная работа

Тема 1

15-20 баллов выставляется студенту, если демонстрируются полнота использования учебного материала, логика изложения (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями), наглядность (наличие рисунков, символов и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, грамотность (терминологическая и орфографическая), опорные сигналы - слова, словосочетания, символы, самостоятельность при составлении. 10-15 баллов выставляется студенту, если демонстрируются использование учебного материала неполное, недостаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями), наглядность (наличие рисунков, символов и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, грамотность (терминологическая и орфографическая), отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы - слова, словосочетания, символы, самостоятельность при составлении. 5-10 баллов выставляется студенту, если демонстрируются использование учебного материала неполное, недостаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями), наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, грамотность (терминологическая и орфографическая), опорные сигналы - слова, словосочетания, символы., прослеживается несамостоятельность при составлении. 0 баллов выставляется студенту, если демонстрируются использование учебного материала неполное, отсутствуют схемы, количество смысловых связей между понятиями, отсутствует наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, допущены ошибки терминологические и орфографические, отсутствуют опорные сигналы - слова, словосочетания, символы, несамостоятельность при составлении. Темы письменной работы:

1. Электрический ток в газах.
2. Применение тлеющего разряда.
3. Применение дугового разряда.
4. Искровой и коронный, ВЧ и СВЧ разряды.
5. Магнетронный разряд. Применение
6. Плазменно-пучковый разряд. Принцип действия.
7. Принципиальная схема.
8. Способы нагрева плазмы.
9. Удаление тепла и частиц, подпитка топливом.
10. Реактор ИТЭР

#### **Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Классификация видов плазмы
2. Классификация плазмообразующих сред.
3. Исторические аспекты исследования электромагнитных свойств плазмы.
4. Область применения плазмы.
5. Область применения плазмообразующих сред.
6. Уравнения электромагнитного поля.
7. Тензор комплексной диэлектрической проницаемости.
8. Дисперсия тензора диэлектрической проницаемости.
9. Энергия электромагнитного поля в среде.
10. Электромагнитные волны в среде.
11. Плоские монохроматические волны в среде.
12. Распространение электромагнитных волн в средах со слабой пространственной дисперсией.
13. Потери энергии быстрых электронов в среде.
14. Кинетическое уравнение с самосогласованным полем.
15. Диэлектрическая проницаемость изотропной плазмы без столкновений.
16. Диэлектрическая проницаемость и электромагнитные колебания изотропной нерелятивистской электронной плазмы без столкновений.
17. Диэлектрическая проницаемость и электромагнитные колебания изотропной релятивистской электронной плазмы без столкновений.
18. Колебания изотропной электронно-ионной плазмы.
19. Гидродинамика плазмы без столкновений.
20. Влияние столкновений частиц на диэлектрическую проницаемость плазмы.
21. Граничная задача для поля в плазме.

#### **Семестр 7**

##### **Текущий контроль**

##### **1. Реферат**

Темы 4, 5, 6

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Оценка-отлично выставляется студенту, если работа актуальна, содержание соответствует теме, материал проработан глубоко, источники использованы полно и грамотно, студент не испытывает затруднений в изложении материала, оформление соответствует предъявляемым стандартам; оценка-хорошо выставляется студенту, если работа выполнена серьезно, основательно, но не все получилось; оценка-удовлетворительно выставляется студенту, если тема реферата раскрыта недостаточно полно, список литературы и источников неполный, студент испытывает затруднения в изложении, аргументировании; оценка-неудовлетворительно выставляется студенту, если работа не выполнена. Примерные темы рефератов:

Тема 4. Анизотропная плазма.

1. Диэлектрическая проницаемость изотропной плазмы без столкновений, находящейся в постоянном магнитном поле.
2. Электромагнитные колебания нерелятивистской электронной плазмы в постоянном магнитном поле.
3. Релятивистская электронная плазма в магнитном поле.
4. Электронно-ионная плазма в постоянном магнитном поле.
5. Учёт столкновений частиц в плазме, находящейся в постоянном магнитном поле.
6. Магнитная гидродинамика плазмы без столкновений.
7. Взаимодействие нейтрального пучка заряженных частиц с плазмой.

Тема 5. Квантовая плазма.

1. Квантовое кинетическое уравнение с самосогласованным взаимодействием и магнитная проницаемость электронного газа.
2. Продольные колебания вырожденной электронной плазмы и дискретные потери энергии быстрых электронов.
3. Аномальный скин-эффект в металлах.
4. Плазменное поглощение звука в металлах.
5. Резонансное парамагнитное поглощение металлов, обусловленное электронами проводимости.
6. Влияние диффузии намагниченности.

Тема 6. Пространственная дисперсия в молекулярных кристаллах.

1. Пространственная дисперсия в молекулярных кристаллах.
2. Пространственная дисперсия.
3. Естественная оптическая активность.
4. Пространственная дисперсия в оптически неактивных средах.
5. Пространственная дисперсия вблизи линии поглощения.

## 2. Устный опрос

Темы 4, 5

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа.

Примерны вопросы для проведения устного опроса у студентов:

1. Фотопроцессы на границе раздела фаз.
2. Элементарные процессы в плазме. Упругие соударения.
3. Неупругие процессы. Равновесия в плазме.
4. Неравновесность плазменных систем.
5. Процессы релаксации в плазме.
6. Движение частицы в однородном магнитном поле под действием постоянной силы.
7. Дрейф заряженных частиц вдоль плоскости скачка магнитного поля.
8. Важнейшие типы дрейфовых движений частиц в плазме.
9. Идеальная одножидкостная гидродинамика плазмы. Условия применимости.
10. Основные уравнения. Магнитное давление. Равновесие плазмы в магнитной гидродинамике.

## 3. Письменное домашнее задание

Тема 6

Провести информационный поиск по элементарным видам теплообмена, анализировать информацию, собрать материал в единый отчет, сделать презентацию с отчетом. Примерные темы:

1. Быстрые процессы. Взаимное проникновение плазмы и магнитного поля.
2. Дисперсионные уравнения для продольных и поперечных волн малой амплитуды.
3. Метод малых колебаний.
4. Диэлектрическая проницаемость немагнитной плазмы.
5. Поперечные электромагнитные волны в немагнитной плазме.
6. Явление отсечки низкочастотной поперечной волны.
7. Ленгмюровские колебания и волны в плазме. Плазмоны.
8. Ионные ленгмюровские волны. Ионно-звуковые волны в плазме.

9. Бесстолкновительное затухание волн в плазме.
10. Кинетические неустойчивости плазмы.
11. Электрический ток в газах.
12. Теория электронных лавин.
13. Тлеющий разряд.
14. Дуговые разряды.
15. Искровой и коронный, ВЧ и СВЧ разряды.
16. Магнетронный разряд.
17. Плазменно-пучковый разряд.

#### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Диэлектрическая проницаемость изотропной плазмы без столкновений, находящейся в постоянном магнитном поле.
2. Электромагнитные колебания нерелятивистской электронной плазмы в постоянном магнитном поле.
3. Релятивистская электронная плазма в магнитном поле.
4. Электронно-ионная плазма в постоянном магнитном поле.
5. Учёт столкновений частиц в плазме, находящейся в постоянном магнитном поле.
6. Магнитная гидродинамика плазмы без столкновений.
7. Взаимодействие нейтрального пучка заряженных частиц с плазмой.
8. Квантовое кинетическое уравнение с самосогласованным взаимодействием и магнитная проницаемость электронного газа.
9. Продольные колебания вырожденной электронной плазмы и дискретные потери энергии быстрых электронов.
10. Аномальный скин-эффект в металлах.
11. Плазменное поглощение звука в металлах.
12. Резонансное парамагнитное поглощение металлов, обусловленное электронами проводимости.
13. Влияние диффузии намагниченности.
14. Диэлектрическая проницаемость молекулярных кристаллов.
15. Электрический ток в газах.
16. Бесстолкновительное затухание волн в плазме.
17. Кинетические неустойчивости плазмы.
18. Явление отсечки низкочастотной поперечной волны.
19. Поперечные электромагнитные волны в немагнитной плазме.
20. Отражение и поглощение электромагнитных волн полугораниченной плазмой.
21. Применение электромагнитных свойств плазмы.

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 6</b>			
<b>Текущий контроль</b>			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	1	20
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдает её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	2	20
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
<b>Семестр 7</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	1	20
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	20
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru>

Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" - <https://intuit.ru/>

Сетевые ресурсы КФУ - <http://kpfu.ru/library/setevye-resursy>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Лекция - главное звено дидактического цикла, который включает помимо лекций также семинарские занятия, контроль знаний и самостоятельную работу студентов. Ее цель - формирование ориентировочной основы для последующего усвоения студентами учебного материала. Она - знакомит с новым учебным материалом, - разъясняет учебные элементы, трудные для понимания, - систематизирует учебный материал, - ориентирует в учебном процессе. Для того, чтобы лекция для студента была продуктивной, к ней надо готовиться. Подготовка к лекции заключается в следующем: - узнайте тему лекции (по тематическому плану, по информации лектора), - прочитайте учебный материал по учебнику и учебным пособиям, - уясните место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке, - выпишите основные термины, - ответьте на контрольные вопросы по теме лекции, - уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными, - запишите вопросы, которые вы зададите лектору на лекции. На лекционном занятии, согласно учебному плану дисциплины, студенту предлагается рассмотреть основные темы курса, связанные с принципиальными вопросами. Лекция должна быть законспектирована студентом, однако, форма конспекта может быть любой (конспект, схематичное фиксирование материала, запись узловых моментов лекции, основных терминов и определений). Возможно выделение (подчеркивание, выделение разными цветами) важных понятий, положений. Это поможет студенту развить не только слуховую, но и зрительную память. Лекционные занятия могут проводиться в аудиториях института или с применением дистанционных образовательных технологий. В конце лекционного занятия у студента в тетради должны быть отражены следующие моменты: тема занятия и дата его проведения, план лекции, основные термины, определения, важные смысловые доминанты, необходимые для понимания материала, излагаемого преподавателем, которые желательно записывать своими словами. Не следует записывать все, многие факты, примеры, детали, раскрывающие тему лекции, можно дополнительно просмотреть в учебной литературе, рекомендуемой преподавателем. Помимо внимательного прослушивания материала, без переключения на посторонние детали, студенту предлагается участвовать в диалоге с преподавателем, в ходе которого могут обсуждаться моменты, актуальные для его будущей практической деятельности; он может высказать свое мнение после сопоставления разных фактов и разнообразных точек зрения на них. Перед началом курса, на вводном занятии, преподаватель сообщает о форме, в которой будет проводиться диалог с обучающимися на лекционных занятиях. Применяются две формы общения преподавателя с обучающимися. При выборе первой формы, удобной для изложения объемного материала в сжатые сроки, обучающиеся получают право задавать вопросы по теме лекции только после ее окончания. Специально для этой цели преподаватель в обязательном порядке оставляет 10-15 минут в конце занятия. Если предложена именно такая схема работы, обучающимся необходимо записывать все возникающие по ходу лекции вопросы, а затем, с разрешения преподавателя, задать их. При второй схеме общения "преподаватель-обучающийся", вопрос можно задавать по ходу лекции. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся слушают и выполняют записи лекции на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams".</p>

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	<p>Перед выполнением заданий лабораторных работ студент должен: - внимательно прочитать цель и задачи занятия, - ознакомиться с требованиями к уровню подготовки в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами третьего поколения, -прочитать краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме лабораторной работы, - ответить на вопросы для закрепления теоретического материала. Каждую лабораторную работу студент должен выполнять в соответствии с прилагаемой инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной в данном сборнике методике. Отчет по лабораторной работе студент должен выполнить по приведенному алгоритму, опираясь на образец. Лабораторные занятия могут проводиться в аудиториях института или с применением дистанционных образовательных технологий. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams"; - в Виртуальной аудитории. При проведении занятия дистанционно студенты получают данные лабораторных исследований для дальнейшего анализа и обработки. После загрузки готовых лабораторных работ, производится устная защита работ по контрольным вопросам в команде "Microsoft Teams".</p>
самостоятельная работа	<p>К материалам лекций студенту необходимо возвращаться не только в период подготовки к зачету, а перед каждым занятием. Это поможет выявить в целом логику выстраивания материала, предлагаемого для изучения, и логику построения курса, а также лучше запомнить его. К числу важнейших умений, являющихся неотъемлемой частью успешного учебного процесса, относится умение работать с различными литературными источниками, содержание которых так или иначе связано с изучаемой дисциплиной. Подготовку к любой теме курса рекомендуется начинать с изучения конспекта лекций. В лекциях дается систематизированное изложение материала, разъясняется смысл разных терминов и сообщается об изменениях в подходах к изучению тех или иных проблем данного курса. Но нельзя ограничивать изучение учебного курса только чтением конспекта. При всем его совершенстве и полноте конспектирования лекции в нем невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому студенту необходимо освоить приемы работы с учебной литературой, монографиями, журнальными статьями и т.д. Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты организационных проблем, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы. Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели. Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с "мысленной проработкой" материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции - это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции. Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторам и необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна. Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
реферат	<p>Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п. Реферат студенты готовят индивидуально, является домашним заданием. К указанному сроку студенты должны подготовить реферат по требованиям выданным преподавателем, распечатать и принести на проверку. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся прикрепляет реферат на следующих платформах и ресурсах: -в команде "Microsoft Teams".</p>
презентация	<p>Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдает её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.</p> <p>Перед созданием презентации необходимо четко определиться с целью, создаваемой презентацией, построить вступление и сформулировать заключение, придерживаться основных этапов и рекомендуемых принципов ее создания. Основные этапы работы над компьютерной презентацией: 1 Спланировать общий вид презентации по выбранной теме, опираясь на собственные разработки и рекомендации преподавателя. 2 Распределить материал по слайдам. 3 Отредактировать и оформить слайды. 4 Задать единообразный анимационный эффект для демонстрации презентации. 5 Распечатать презентацию. 6 Прогонять готовый вариант перед демонстрацией с целью выявления ошибок. 7 Доработать презентацию, если возникла необходимость. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: -в команде "Microsoft Teams".</p>
письменная работа	<p>Суть письменной работы состоит в том, что, студент должен на заданную тематику в письменной форме изложить краткое содержание материала данный преподавателем во время лекционных занятий. Работа должна быть конструктивна, логична и охватить всю тематику у выданным преподавателем студенту на письменную работу. Письменная работа нацелена на формирование у студента соответствующих практических умений. Решение предлагаемых заданий является средством текущего контроля приобретенных в течение семестра при самостоятельной работе знаний и навыков студентов, а также необходимо для самооценки студентами их подготовленности по теме. По теме необходимо решить (и предъявить для проверки) все предлагаемые примеры. Изложение решения задач должно быть кратким, не загромождено текстовыми формулировками используемых утверждений и определений; простые преобразования и арифметические выкладки пояснять не следует. Степень подробности изложения решений задач должна соответствовать степени подробности решения примеров в соответствующих разделах теоретических материалов. Ключевые идеи решения следует обосновывать ссылкой на использованные утверждения и приводить номера соответствующих формул. Устные опросы проводятся в рамках семинаров или коллоквиумов. В первом случае - это тематический набор вопросов, подлежащих более глубокому осознанию. При проведении письменной работы студенты готовят ответы по нескольким темам или разделу дисциплины. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: -в команде "Microsoft Teams"; -в Виртуальной аудитории</p>
зачет	<p>При подготовке к зачету необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на семинарах и практических занятиях в течение семестра. После окончания курса лекций студент должен взять у преподавателя перечень вопросов к зачету и подготовиться надлежащим образом. Если в перечне вопросов будут вопросы, которые не изучали, то нужно обратиться к преподавателю заранее. Если в перечне вопросов будут непонятные вопросы, то попросить преподавателя разъяснить данные вопросы во время консультации. При проведении зачета с применением дистанционных образовательных технологий зачет проводится в "Microsoft Teams". Для проверки остаточных знаний студентов проводится раздача билетов и получения устного или письменного ответа на вопросы.</p>



Вид работ	Методические рекомендации
устный опрос	Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 3 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью. При изучении конструкций и схем высокотемпературных теплотехнологических установок необходимо обратить внимание на следующие аспекты: полное название установки, функциональное назначение установки, состав установки (узлы, детали, контрольно-измерительная аппаратура, крепежные элементы), принцип действия, температурные режимы, элементы находящиеся под высоким давлением и т.д. Для проведения расчетов важно знать порядок определения теплофизических параметров материалов по таблицам. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams".
письменное домашнее задание	Письменное домашнее задание студенты готовят индивидуально, она является домашним заданием. К указанному сроку студенты должны подготовить доклад, презентацию и защитить ее устным докладом. Презентация должна содержать картинки, схемы, формулы и текстовые материалы необходимое для объяснения темы. После доклада студенты и преподаватель задают вопросы. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams".
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на семинарах и практических занятиях в течение семестра. В каждом билете на экзамен содержится 2 вопроса. После окончания курса лекций студент должен взять у преподавателя перечень вопросов к экзамену и подготовиться надлежащим образом. Если в перечне вопросов будут вопросы, которые не изучали, то нужно обратиться к преподавателю заранее. Если в перечне вопросов будут непонятные вопросы, то попросить преподавателя разъяснить данные вопросы во время консультации. При проведении экзамена с применением дистанционных образовательных технологий обучающиеся проходят проверку знаний в "Microsoft Teams". Для проверки остаточных знаний студентов проводится раздача билетов и получения устного или письменного ответа на вопросы.

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

#### 12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" и профилю подготовки "Высокоэффективные плазменные и лазерные процессы в электроэнергетике".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.02.02 Электромагнитные свойства плазмы и  
плазмоподобных сред

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Высокоэффективные плазменные и лазерные процессы в электроэнергетике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

**Основная литература:**

1. Астапенко В. А. Электромагнитные процессы в среде, наноплазмоника и метаматериалы: учебное пособие / В. А. Астапенко. - Долгопрудный : Интеллект, 2012. - 584 с. - ISBN 978-5-91559-111-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/365083> (дата обращения: 19.08.2020). - Текст : электронный.
2. Рожанский В. А. Теория плазмы : учебное пособие / В. А. Рожанский. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-1233-4. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2769> (дата обращения: 20.08.2020). - Текст : электронный.
3. Фортов В. Е. Физика неидеальной плазмы : учебное пособие / В. Е. Фортов, А. Г. Храпак, И. Т. Якубов. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 528 с. - ISBN 978-5-9221-1179-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/59584> (дата обращения: 20.08.2020). - Текст : электронный.

**Дополнительная литература:**

1. Тимофеев А. В. Резонансные явления в колебаниях плазмы : монография / А. В. Тимофеев. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 296 с. - ISBN 978-5-9221-1043-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2338> (дата обращения: 20.08.2020). - Текст : электронный
2. Райзер Ю. П. Физика газового разряда: учебное пособие / Ю. П. Райзер. - 3-е изд., перераб. и доп. - Долгопрудный: Интеллект, 2009. - 736 с. ISBN 978-5-91559-019-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/210610> (дата обращения: 20.08.2020). - Текст : электронный.
3. Медведев Ю. В. Нелинейные явления при распадах разрывов в разреженной плазме : учебное пособие / Ю. В. Медведев. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 344 с. - ISBN 978-5-9221-1426-4. - URL: <https://e.lanbook.com/book/59664> (дата обращения: 20.08.2020). - Текст : электронный.
4. Франк-Каменецкий Д. А. Лекции по физике плазмы: учебное пособие / Д. А. Франк-Каменецкий. - 3-е изд. - Долгопрудный : Интеллект, 2008. - 280 с. - ISBN 978-5-91559-002-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/167506> (дата обращения: 19.08.2020). - Текст : электронный.
5. Сковорода А. А. Магнитные ловушки для удержания плазмы : монография / А. А. Сковорода. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 216 с. - ISBN 978-5-9221-1133-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2323> (дата обращения: 20.08.2020). - Текст : электронный.

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.02.02 Электромагнитные свойства плазмы и  
плазмоподобных сред

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Высокоэффективные плазменные и лазерные процессы в электроэнергетике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.