

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ФИЗИКИ ПЛАЗМЫ

ОДОБРЕНО НТС ЛАПЛАЗ

Протокол № 3

от 30.08.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**КОСМИЧЕСКАЯ ПЛАЗМА (COSMIC PLASMA)**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 16.04.02 Высокотехнологические плазменные и  
энергетические установки

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
1	3	108	8	24	0		40	0	Э
Итого	3	108	8	24	0	0	40	0	

## АННОТАЦИЯ

Курс «Космическая плазма (Space Plasma)» знакомит слушателей с процессами, происходящими в Солнечной и околоземной плазме, иллюстрирует изученные ранее закономерности на больших масштабах. В рамках дисциплины студенты знакомятся с различными приборами для исследования космической плазмы и получают навыки интерпертации данных

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Космическая плазма (Space Plasma)» является ознакомиение студентов с процессами в плазме, имеющих, по сравнению с лабораторной плазмой, большой характерный пространственный масштаб, с методами исследования космической плазмы и современными концепциями.

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

Программа курса «Космическая плазма (Space Plasma)» основана на «иллюстрации» знаний, полученных при обучении на кафедрах Института Общей Профессиональной подготовки и курсах, читаемых на кафедре «Физика плазмы» :

- Курс общей физики, включающий электричество и магнетизм, основы термодинамики, атомную физику, оптику, и др.;
- Математический анализ;
- Дифференциальные уравнения;
- Физика низкотемпературной плазмы;
- Горячая плазма и УТС

В процессе изучения дисциплины, студенты получают сведения о плазме в природе, характерных параметров различных явлений, а также о способах исследования косимческой плазмы и интерпретации результатов

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

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

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

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
--------------------------------------------	---------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

научно-исследовательский			
Создание теоретических и математических моделей, описывающих основные процессы в плазменных и пучковых установках, безопасное использования плазменных и пучковых технологий	Теоретические и математические модели, описывающие основные процессы в плазменных и пучковых установках, плазменные и пучковые технологии	ПК-2.1 [1] - Способен к созданию теоретических и математических моделей, описывающих основные процессы в плазменных и пучковых установках, под конкретную научно-исследовательскую задачу для эффективного и безопасного использования плазменных и пучковых технологий  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-2.1[1] - Знать основы теоретических и математических моделей, описывающих основные процессы в плазменных и пучковых установках, под конкретную научно-исследовательскую задачу для эффективного и безопасного использования плазменных и пучковых технологий; У-ПК-2.1[1] - Уметь создавать теоретические и математические модели, описывающие основные процессы в плазменных и пучковых установках, под конкретную научно-исследовательскую задачу для эффективного и безопасного использования плазменных и пучковых технологий; В-ПК-2.1[1] - Владеть навыком создания теоретических и математических моделей, описывающих основные процессы в плазменных и пучковых установках, под конкретную научно-исследовательскую задачу для эффективного и безопасного использования плазменных и пучковых технологий
Применение методов создания и диагностики плазмы в установках термоядерного	Методы создания и диагностики плазмы в установках термоядерного	ПК-2.2 [1] - Способен применять методы создания и диагностики плазмы в установках	З-ПК-2.2[1] - Знать основные методы создания и диагностики плазмы в установках термоядерного синтеза и

<p>синтеза и плазменных технологических установках</p>	<p>синтеза и плазменных технологических установках</p>	<p>термоядерного синтеза и плазменных технологических установках</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>плазменных технологических установках; У-ПК-2.2[1] - Уметь применять на практике методы создания и диагностики плазмы в установках термоядерного синтеза и плазменных технологических установках; В-ПК-2.2[1] - Владеть навыком применения методов создания и диагностики плазмы в установках термоядерного синтеза и плазменных технологических установках</p>
<p>Анализ научно-технической информации, постановка научной проблемы, обработка и обобщение полученных результатов</p>	<p>Научно-техническая информация по тематике исследований, результаты исследования</p>	<p>ПК-3 [1] - Способен анализировать научно-техническую информацию, научные проблемы, результаты, перспективы по тематике проводимых исследований и разработок</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078</p>	<p>З-ПК-3[1] - Знать специфику и современное состояние развития исследований и разработок; методы поиска, анализа научно-технической информации для выявления естественнонаучной сущности проблемы, формулирования задачи, определения пути их решения ; У-ПК-3[1] - Уметь: проводить поиск, анализ научно-технической информации для выявления естественнонаучной сущности проблемы, формулирования задачи по тематике проводимых исследований и разработок; обобщать и критически анализировать полученную информацию; проводить критический анализ</p>

			своих результатов и результатов других исследователей; В-ПК-3[1] - владеть навыками поиска и анализа научно-технической информации, выявления естественнонаучной сущности проблемы, формулирования задачи по тематике проводимых исследований и разработок, обобщения и критического анализа информации.
научно-инновационный			
Использование методов плазменной обработки материалов и анализа плазменного воздействия на материал	Методы плазменной обработки материалов	ПК-2.3 [1] - Способен применять методы плазменной обработки материалов и анализа плазменного воздействия на материалы  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-2.3[1] - Знать основные методы плазменной обработки материалов и анализа плазменного воздействия на материалы; У-ПК-2.3[1] - Уметь применять на практике методы плазменной обработки материалов и анализа плазменного воздействия на материалы; В-ПК-2.3[1] - Владеть методами плазменной обработки материалов и анализа плазменного воздействия на материалы
Проектирование и внедрение новых продуктов и систем в реальной инженерной практике	Продукты и системы в реальной инженерной практике	ПК-7 [1] - Способен проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-7[1] - Знать физические основы работы приборов и установок; методы проведения физических исследований с использованием высокотехнологических установок; ; У-ПК-7[1] - Уметь: применять законы физики и высшей математики для обработки и анализа

			полученных экспериментальных данных; продумать алгоритм решения инженерной задачи; спроектировать блок-схему лабораторной установки для реализации заданной инженерной задачи;; В-ПК-7[1] - Владеть: методами проведения инженерных расчетов; приемами и навыками работы с современными программными пакетами для инженерной деятельности;
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>1 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	4/12/0		25	КИ-8	З-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1, 3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2, 3-ПК-2.3, У-ПК-

							2.3, В- ПК- 2.3, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7
2	Второй раздел	9-16	4/12/0		25	КИ-12	3-ПК- 2.1, У- ПК- 2.1, В- ПК- 2.1, 3-ПК- 2.2, У- ПК- 2.2, В- ПК- 2.2, 3-ПК- 2.3, У- ПК- 2.3, В- ПК- 2.3, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7

	<i>Итого за 1 Семестр</i>		8/24/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 1 Семестр</b>				50	Э	3-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1, 3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2, 3-ПК-2.3, У-ПК-2.3, В-ПК-2.3, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7

\* – 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:

<b>Обозначение</b>	<b>Полное наименование</b>
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН



Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	8	24	0
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	4	12	0
1	<b>Введение.</b> Краткий обзор и визуализация курса. Повторение основных законов и понятий в применении к космической плазме.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
2 - 3	<b>Солнце.</b> Формула Планка, излучение абсолютно черного тела, формула Релея-Джинса, радиоизлучение	Всего аудиторных часов		
		1	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 5	<b>Строение Солнца. Магнитное поле.</b> Ядерные реакции в ядре Солнца, внутреннее строение, структура атмосферы, солнечная активность, 11-летний цикл	Всего аудиторных часов		
		1	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 7	<b>Солнечный ветер.</b> Солнечный ветер. МГД приближение, спираль Паркера, замороженность магнитного поля в плазму.	Всего аудиторных часов		
		1	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
8	<b>Магнитное поле Земли.</b> Магнитное поле Земли. Дипольное приближение, инверсия полюсов, «открытые» и «закрытые» силовые линии магнитного поля	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Второй раздел</b>	4	12	0
9 - 10	<b>Взаимодействие солнечного ветра с магнитным полем Земли. Пересоединение магнитных полей</b> Взаимодействие солнечного ветра с магнитным полем Земли. Пересоединение магнитных полей Ударная волна, пересоединение магнитного поля Земли и межпланетного магнитного поля, магнитослой	Всего аудиторных часов		
		1	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	<b>Движение частиц в магнитных и электрических полях. Радиационные пояса</b> Дрейф заряженных частиц в магнитных и электрических полях, формирование радиационных поясов Земли, история открытия и исследование радиационных поясов	Всего аудиторных часов		
		1	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	<b>Строение магнитосферы. Геомагнитные возмущения</b> Строение магнитосферы, система токов, геомагнитные бури, суббури, пульсации, параметр Акасофу, магнитометрия	Всего аудиторных часов		
		1	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	<b>Ионосфера. Атмосфера</b> Строение и состав ионосферы, полярная ионосфера, строение и состав атмосферы, полярные сияния, зондирование ионосферы	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
16	<b>Атмосферное электричество.</b> Атмосферное электричество. Грозы, типы молниевых разрядов, резонаторы	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

<b>Обозначение</b>	<b>Полное наименование</b>
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

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Курс предусматривает использование демонстрационных материалов, видеозаписей, сайтов с различными типами данных. В ходе занятий предусмотрены задачи для самостоятельного решения студентами. Курс может проводиться в дистанционном формате

## 6. 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:

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы освоения</b>	<b>Аттестационное мероприятие (КП 1)</b>
ПК-2.1	З-ПК-2.1	Э, КИ-8, КИ-12
	У-ПК-2.1	Э, КИ-8, КИ-12
	В-ПК-2.1	Э, КИ-8, КИ-12
ПК-2.2	З-ПК-2.2	Э, КИ-8, КИ-12
	У-ПК-2.2	Э, КИ-8, КИ-12
	В-ПК-2.2	Э, КИ-8, КИ-12
ПК-2.3	З-ПК-2.3	Э, КИ-8, КИ-12
	У-ПК-2.3	Э, КИ-8, КИ-12
	В-ПК-2.3	Э, КИ-8, КИ-12
ПК-3	З-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-12
	У-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-12
	В-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-12
ПК-7	З-ПК-7	Э, КИ-8, КИ-12
	У-ПК-7	Э, КИ-8, КИ-12
	В-ПК-7	Э, КИ-8, КИ-12

## Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-

балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. И В31 Basic space plasma physics : , New Jersey [and oth.]: World scientific, 2012
2. ЭИ М94 Multi-scale Structure Formation and Dynamics in Cosmic Plasmas : , New York, NY: Springer New York, 2016
3. ЭИ Р61 Plasma Physics : An Introduction to Laboratory, Space, and Fusion Plasmas, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg,, 2010

4. ЭИ Т44 The Cluster Active Archive : Studying the Earth's Space Plasma Environment, Dordrecht: Springer Netherlands,, 2010

5. 55 Ф50 Физика магнитосферы : , Под ред.Вильямса Д.,Мида Дж.; Пер.с англ., Москва: Мир, 1972

6. ЭИ Г74 Корпускулярная диагностика лабораторной и космической плазмы : учебное пособие для вузов, Ю. В. Готт, В. А. Курнаев, О. Л. Вайсберг, Москва: МИФИ, 2008

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. И Т85 Advanced space plasma physics : , London: Imperial college press, 2001

2. 55 И88 Исследование высокоширотной ионосферы и магнитосферы Земли : , , Ленинград: Наука, 1982

3. 533 Э68 Энциклопедия низкотемпературной плазмы Т. 1-3 Ионосферная плазма. Ч. 1, ред. : В. Д. Кузнецов, Ю. Я. Ружин, Москва: Янус-К, 2008

4. 533 А56 Космическая плазма : , Х. Альвен, М.: Мир, 1983

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

#### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

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

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

### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

### **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Курс «Космическая плазма» состоит из теоретической части, на которой преподаватель дает основные понятия и определения по теме занятия и практической части, на которой разбирается типичный пример решения задачи и даются задания (задачи) студентам на закрепление материала.

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 практических и домашних заданий. В качестве домашнего задания студентам необходимо решить задачи, которые были начаты и незакончены на практических занятиях. В качестве текущего контроля успеваемости

проводятся 2 контрольные работы на 8й и 16й неделях. Для текущего контроля успеваемости проводятся 2 контрольные работы на 8й и 16й неделях.

В качестве промежуточной аттестации проводится экзамен. На экзамене студенты сдают творческое задание. В качестве творческого задания студенты должны провести анализ выбранного события, используя доступные данные. Результаты представить в виде презентации и выступить с ней на экзамене.

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Курс «Космическая плазма» состоит из теоретической части, на которой преподаватель дает основные понятия и определения по теме занятия и практической части, на которой разбирается типичный пример решения задачи и даются задания (задачи) студентам на закрепление материала.

### 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 «Плазменные установки» 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 «Космическая плазма» направлены главным образом на закрепление и расширение полученных теоретических знаний, а также представить самостоятельные решения практических ситуаций. Практические занятия призваны углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции в обобщенной форме, и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. 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 «Космическая плазма» включает: постановку задач преподавателем; ответы на вопросы студентов для уточнения материала; защиту решения практических задач и др.

## Методические указания по оценке знаний студентов

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 практических и домашних заданий. В качестве домашнего задания студентам необходимо подготовить невыполненные на предыдущем занятии задачи и сдать их преподавателю в конце занятия с учетом данных преподавателем индивидуальных дополнительных требований к задаче.

В качестве текущего контроля успеваемости проводятся 2 контрольные работы на 8й и 16й неделях. Для текущего контроля успеваемости проводятся 2 контрольные работы на 8й и 16й неделях.

В качестве промежуточной аттестации проводится экзамен. На экзамене студенты сдают творческое задание. В качестве творческого задания студенты должны провести анализ выбранного события, используя доступные данные. Результаты представить в виде презентации и выступить с ней на экзамене.

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля

Автор(ы):

Носикова Наталия Сергеевна

Рецензент(ы):

доцент Гуторов К.М.