

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика**

**Наименование образовательной программы: Прикладная физика плазмы и управляемый термоядерный синтез**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**


**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Термоядерные экспериментальные реакторы**

**Москва**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Будаев В.П.
	Идентификатор	Rd3677197-BudayevVP-5d24f851

(подпись)


В.П. Будаев

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лукашевский М.В.
	Идентификатор	Re4b7e3cb-LukashevskyMV-6844ab

(подпись)


М.В.

Лукашевский

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Дедов А.В.
	Идентификатор	R72c90f41-DedovAV-d71cc7f4

(подпись)

А.В. Дедов

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

- ПК-1 Готов анализировать и моделировать технологические процессы, используемые в атомной энергетике, термоядерных исследованиях, плазменных установках
- ИД-2 Владеет способами решения физико-технических и инженерных проблем современных термоядерных установок с магнитным удержанием плазмы типа токамак как прототипов энергетического термоядерного экспериментального реактора

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

- Контрольная работа 1. Режимы эксплуатации современных термоядерных установок типа токамак (Контрольная работа)
- Контрольная работа 2. Скейлинги современных термоядерных установок типа токамак (Контрольная работа)
- Тест. Конструкции современных термоядерных установок с магнитным удержанием плазмы типа токамак (Тестирование)

Форма реализации: Выполнение задания

- Выполнение РГР 2. Выполнение расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Выступление (доклад)

- Выполнение и защита РГР 1. Презентация и защита реферата (Реферат)

Форма реализации: Письменная работа

- Выполнение домашнего задания 1. Критерии устойчивости плазмы в токамаке (Домашнее задание)
- Выполнение домашнего задания 2. Удержание плазмы в реакторе-токамаке (Домашнее задание)

## БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %							
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
	Срок КМ:	4	8	10	12	14	14	16
Токамаки как практические устройства управляемого термоядерного синтеза. Термины и определения								
Токамаки как практические устройства управляемого термоядерного синтеза. Термины и определения		+		+				+

Создание магнитной конфигурации токамака							
Создание магнитной конфигурации токамака	+	+	+				+
Неустойчивости плазмы в токамаке							
Неустойчивости плазмы в токамаке		+	+	+			+
Термоизоляция плазмы в экспериментальных токамаках-реакторах. Скейлинги ИТЭР							
Термоизоляция плазмы в экспериментальных токамаках-реакторах. Скейлинги ИТЭР				+			+
Проблемы взаимодействия плазмы со стенкой в термоядерном реакторе-токамаке							
Проблемы взаимодействия плазмы со стенкой в термоядерном реакторе-токамаке					+	+	+
Инженерные проблемы стационарного токамака-реактора. Токамак-реактор как термоядерный источник нейтронов							
Инженерные проблемы стационарного токамака-реактора. Токамак-реактор как термоядерный источник нейтронов					+	+	+
Примеси в плазме установок управляемого термоядерного синтеза: источники и основные последствия							
Примеси в плазме установок управляемого термоядерного синтеза: источники и основные последствия							+
Вес КМ:	10	15	15	15	15	15	15

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-2ПК-1 Владеет способами решения физико-технических и инженерных проблем современных термоядерных установок с магнитным удержанием плазмы типа токамак как прототипов энергетического термоядерного экспериментального реактора	Знать: конструкции современных термоядерных установок с магнитным удержанием плазмы типа токамак технологические режимы эксплуатации современных термоядерных установок типа токамак физико-технические и инженерные проблемы современных термоядерных установок типа токамак методы проектирования термоядерных экспериментальных реакторов на основе токамака конструкции реализуемых проектов термоядерных экспериментальных реакторов Уметь: выполнять расчеты	Тест. Конструкции современных термоядерных установок с магнитным удержанием плазмы типа токамак (Тестирование) Контрольная работа 1. Режимы эксплуатации современных термоядерных установок типа токамак (Контрольная работа) Выполнение домашнего задания 1. Критерии устойчивости плазмы в токамаке (Домашнее задание) Контрольная работа 2. Скейлинги современных термоядерных установок типа токамак (Контрольная работа) Выполнение и защита РГР 1. Презентация и защита реферата (Реферат) Выполнение домашнего задания 2. Удержание плазмы в реакторе-токамаке (Домашнее задание) Выполнение РГР 2. Выполнение расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

		количественных характеристик режимов удержания плазмы в термоядерных установках типа токамак принимать обоснованные технические решения при проектировании и эксплуатации систем термоядерного экспериментального реактора на основе токамака	
--	--	---	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Тест. Конструкции современных термоядерных установок с магнитным удержанием плазмы типа токамак

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты вытягивают билеты с вопросами и отвечают на них письменно.

#### Краткое содержание задания:

Опишите систему, представленную в билете

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: конструкции современных термоядерных установок с магнитным удержанием плазмы типа токамак	1.Конструкция магнитной системы токамака с круглым сечением плазмы 2.Конструкция магнитной системы токамака с дивертором 3.Конструкция системы поддержания тока плазмы в токамаке 4.Конструкция систем нагрева плазмы в токамаке
--	---

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### КМ-2. Контрольная работа 1. Режимы эксплуатации современных термоядерных установок типа токамак

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** КМ проводится в виде письменного ответа на вопросы билета

#### Краткое содержание задания:

Ответьте на вопрос билета

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: технологические режимы эксплуатации современных термоядерных установок типа токамак	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы нагрева плазмы в токамаке и их сравнительные характеристики</li> <li>2. Высокочастотный нагрев плазмы в токамаке на частоте ионно-циклотронного резонанса</li> <li>3. Высокочастотный нагрев плазмы в токамаке на частоте нижнегибридного резонанса</li> <li>4. Нагрев плазмы в токамаке инжекцией пучка быстрых атомов</li> <li>5. Методы поддержания тока плазмы в токамаке.</li> </ol>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-3. Выполнение домашнего задания 1. Критерии устойчивости плазмы в токамаке**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Домашнее задание

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты получают и выполняют индивидуальные домашние задания

**Краткое содержание задания:**

Выполните полученное задание

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методы проектирования термоядерных экспериментальных реакторов на основе токамака	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитать параметры устойчивости относительно винтовых мод в токамаке для эллиптической формы сечения плазмы (малый радиус <math>a=40</math> см, удлинение <math>b=60</math> см)</li> <li>2. Предел Троёна: рассчитать максимальное бета для токамака ИТЭР</li> <li>3. Предел по плотности Гринвальда : рассчитать предельную плотность в токамаке ИТЭР (ток 15 МА)</li> <li>4. Предел по плотности Гринвальда : рассчитать предельную плотность в токамаке Т-10 (ток плазмы 0.2 МА)</li> </ol>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**



Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

#### **КМ-4. Контрольная работа 2. Скейлинги современных термоядерных установок типа токамак**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** КМ проводится в виде письменного ответа на вопросы билета

**Краткое содержание задания:**

Выполнить задание

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: физико-технические и инженерные проблемы современных термоядерных установок типа токамак	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Рассчитать время удержания энергии в токамаке ИТЭР по скейлинку ИТЭР-98</li><li>2. Рассчитать время удержания энергии в токамаке WEST по скейлинку ИТЭР-98</li><li>3. Рассчитать время удержания энергии в токамаке T-15МД по скейлинку ИТЭР-98</li><li>4. Рассчитать время удержания энергии в токамаке KSTAR по скейлинку ИТЭР-98</li></ol>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

## КМ-5. Выполнение и защита РГР 1. Презентация и защита реферата

**Формы реализации:** Выступление (доклад)

**Тип контрольного мероприятия:** Реферат

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает тему для подготовки реферата, выполняет реферат и готовится к выступлению по теме реферата

**Краткое содержание задания:**

Подготовьте реферат на тему

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: конструкции реализуемых проектов термоядерных экспериментальных реакторов	1. Система тороидального магнитного поля ИТЭР 2. Система полоидального магнитного поля ИТЭР 3. Вакуумная система ИТЭР 4. Бланкет ИТЭР 5. Системы нагрева плазмы в ИТЭР
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

## КМ-6. Выполнение домашнего задания 2. Удержание плазмы в реакторе-токамаке

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Домашнее задание

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты получают и выполняют индивидуальные домашние задания

**Краткое содержание задания:**

Выполнить полученное задание

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: принимать обоснованные технические решения при проектировании и эксплуатации систем термоядерного экспериментального реактора на основе токамака	1. Рассчитать время удержания энергии и критерии устойчивости плазменного разряда для токамака ИТЭР 2. Рассчитать время удержания энергии и критерии устойчивости плазменного разряда для токамака Т-15МД
---	--

	<p>3. Рассчитать время удержания энергии и критерии устойчивости плазменного разряда для токамака WEST</p> <p>4. Рассчитать время удержания энергии и критерии устойчивости плазменного разряда для токамака KSTAR</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-7. Выполнение РГР 2. Выполнение расчетного задания**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты получают и выполняют расчетно-графические задания

**Краткое содержание задания:**

Выполните задание

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: выполнять расчеты количественных характеристик режимов удержания плазмы в термоядерных установках типа токамак</p>	<p>1. Провести расчет параметров токамака (плотность плазмы, температура электронов, время удержания энергии, критерии устойчивости) со следующими значениями</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Тороидальное магнитное поле — 1 Тесла.</li> <li>-Диверторная конфигурация</li> <li>-Время горения плазменного разряда 1 секунды</li> </ul> <p>2. Провести расчет параметров токамака (плотность плазмы, температура электронов, время удержания энергии, критерии устойчивости) со следующими значениями</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Тороидальное магнитное поле — 2 Тесла.</li> <li>-Диверторная конфигурация</li> <li>-Время горения плазменного разряда до 3 секунд.</li> </ul> <p>3. Провести расчет параметров токамака (плотность плазмы, температура электронов, время удержания энергии, критерии устойчивости) со следующими значениями</p>
--	--

	<p>-Тороидальное магнитное поле —3 Тесла.  -Диверторная конфигурация  -Время горения плазменного разряда до 10 секунд  4.Провести расчет параметров токамака (плотность плазмы, температура электронов, время удержания энергии, критерии устойчивости ) со следующими значениями  -Тороидальное магнитное поле —5 Тесла.  -Диверторная конфигурация  -Время горения плазменного разряда до 100 секунды</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

### Пример билета

1. Токамаки как практические устройства управляемого ядерного синтеза.
2. Проблемы диверторных пластин и первой стенки токамака-реактора, пристеночная и диверторная плазма.
3. Рассчитайте максимальное бета  $\beta$  для токамака T-10 (большой радиус  $R=150$  см, малый радиус  $r=40$  см, магнитное поле  $B_t=2,2$  Тл, ток плазмы 250 кА).

### Процедура проведения

Студенты вытягивают билеты и сделают письменный ответ на вопросы билета

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-1 Владеет способами решения физико-технических и инженерных проблем современных термоядерных установок с магнитным удержанием плазмы типа токамак как прототипов энергетического термоядерного экспериментального реактора

### Вопросы, задания

1. Тороидальный дрейф, вращательное преобразование, запас устойчивости, магнитные и дрейфовые поверхности в токамаке
2. Предельные режимы в токамаке: диаграмма Хьюгела
3. Рассчитать параметр запаса устойчивости  $q$  на границе плазменного разряда в токамаке ИТЭР в стандартном режиме (ток плазмы 15 МА, магнитное поле 5 Тл)
4. Неустойчивости типа ЭЛМ в токамаке
5. Рассчитайте максимальное бета  $\beta$  для токамака T-10 (большой радиус  $R=150$  см, малый радиус  $r=40$  см, магнитное поле  $B_t=2,2$  Тл, ток плазмы 250 кА)
6. Создание магнитной конфигурации токамака. Диверторные конфигурации.
7. МГД-неустойчивости плазмы в токамаке
8. Материалы, используемые в термоядерном реакторе-токамаке. Требования к материалам, подвергающимся нейтронному облучению
9. Предел Троёна: рассчитать максимальное бета  $\beta$  для токамака T-10 (малый радиус  $a=40$  см, большой радиус  $R=150$  см)
10. Радиационный бланкет. Проблемы стационарного токамака

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Реакция термоядерного синтеза, представляющая интерес для реализации УТС в международном токамаке-реакторе ИТЭР

Ответы:

1. Протон+бор P-B11
2. Дейтерий+тритий D-T
3. Железо+никель Fe-Ni
4. Дейтерий+дейтерий D-D

Верный ответ: Дейтерий+тритий D-T

2. Критерий Лоусона, характеризующий достижение самоподдерживающейся термоядерной реакции, рассматривает достижение высокого параметра

Ответы:

1. Концентрации плазмы
2. Температуры плазмы
3. Произведение концентрации плазмы на время удержания энергии в плазме
4. Времени удержания энергии в плазме

Верный ответ: Произведение концентрации плазмы на время удержания энергии в плазме

3. Удержание плазмы в перспективном термоядерном реакторе для получения термоядерной энергии осуществляется

Ответы:

1. Гравитационным полем
2. Электрическим полем
3. Магнитным полем
4. Металлической камерой

Верный ответ: Магнитным полем

4. Токамак имеет системы для создания магнитного поля

Ответы:

1. Тороидального и полоидального
2. Полоидального
3. Тороидального
4. Линейного

Верный ответ: Тороидального и полоидального

5. Тороидальный дрейф в токамаке компенсируется

Ответы:

1. Продольным током в плазменном разряде
2. Поперечным током в плазменном разряде
3. Продольным магнитным полем в плазменном разряде
4. Продольным магнитным полем в плазменном разряде

Верный ответ: Продольным током в плазменном разряде

6. Запас устойчивости в токамаке должен быть

Ответы:

1. Меньше 1
2. Больше 1
3. Больше 10
- Меньше 0

Верный ответ: Больше 1

7. Магнитная система токамака-реактора будет иметь

Ответы:

1. Диверторную конфигурацию
2. Мультипольную конфигурацию

3. Линейную конфигурацию
4. Квадратную конфигурацию

Верный ответ: Диверторную конфигурацию

8. Ток в плазменном разряде токамака может генерироваться

Ответы:

1. Нейтронным потоком
2. Трением разряда о камеру
3. Вихревым электрическим полем и высокочастотными волнами
4. Вихревым электрическим полем и гравитационным полем

Верный ответ: Вихревым электрическим полем и высокочастотными волнами

9. Н-режим удержания плазмы в токамаке

Ответы:

1. Улучшает параметры удержания
2. Ухудшает параметры удержания
3. Не изменяет параметры удержания
4. Вызывает производство урана

Верный ответ: Улучшает параметры удержания

10. Бланкет токамака-реактора предназначен для производства

Ответы:

1. Нейтронов
2. Трития
3. Дейтерия
4. Гелия

Верный ответ: Трития

11. Диверторные пластины токамака-реактора ИТЭР изготовлены из

Ответы:

1. Стали
2. Бериллия
3. Вольфрама
4. Бора

Верный ответ: Вольфрама

12. Термоядерный источник нейтронов на основе токамака вырабатывает нейтроны с энергией

Ответы:

1. 17,6 МэВ
2. 14,1 кэВ
3. 2,5 ГэВ
4. 14,1 МэВ

Верный ответ: 14,1 МэВ

13. Токмак имеет системы для создания магнитного поля

Ответы:

1. Тороидального и полоидального

2. Полоидального  
Тороидального
3. Линейного

Верный ответ: Тороидального и полоидального

14. МГД неустойчивости плазмы вызваны

Ответы:

1. Магнитным полем
2. Электрическим полем
3. Гравитационным полем
4. Взаимодействием плазмы с аппаратурой управления

Верный ответ: Магнитным полем

15. Дрейфовая неустойчивость плазмы в токамаке вызывает движения плазмы

Ответы:

1. Поперек тороидального магнитного поля
2. Вдоль тороидального магнитного поля
3. Поперек суммарного тороидального и полоидального магнитного поля
4. В направлении гравитационного поля

Верный ответ: Поперек суммарного тороидального и полоидального магнитного поля

16. Потери плазмы из разряда в токамаке вызваны

Ответы:

1. Дрейфовой неустойчивостью
2. Гравитационной неустойчивостью
3. МГД неустойчивостями
4. МГД, кинетическими и дрейфовыми неустойчивостями

Верный ответ: МГД, кинетическими и дрейфовыми неустойчивостями

17. Равновесие тороидального плазменного разряда в токамаке достигается

Ответы:

1. Сильным тороидальным магнитным полем
2. Сильным током в плазме
3. Вертикальным магнитным полем
4. Высокочастотными волнами

Верный ответ: Сильным тороидальным магнитным полем

18. Микронеустойчивости плазмы вызваны

Ответы:

1. Дрейфами плазмы в электрических и магнитных полях
2. Дрейфами плазмы в электрических полях
3. Дрейфами плазмы в магнитных полях
4. Дрейфами плазмы в гравитационных полях

Верный ответ: Дрейфами плазмы в электрических и магнитных полях

19. Неустойчивости срыва в токамаке вызваны

Ответы:



1. МГД неустойчивостями
2. дрейфовыми неустойчивостями
3. механическими неустойчивостями
4. гравитационными неустойчивостями

Верный ответ: МГД неустойчивостями

20. Нагрев плазмы в токамаке может осуществляться

Ответы:

1. Током через плазму
2. Током через плазму, высокочастотными волнами, нейтральными пучками
3. Высокочастотными волнами
4. Трением плазмы о стенку камеры

Верный ответ: Током через плазму, высокочастотными волнами, нейтральными пучками

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих