

**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
2023**

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"> 1. Методы нагрева плазмы в токамаке и их сравнительные характеристики 2. Высокочастотный нагрев плазмы в токамаке на частоте ионно-циклотронного резонанса 3. Высокочастотный нагрев плазмы в токамаке на частоте нижнегибридного резонанса 4. Нагрев плазмы в токамаке инжекцией пучка быстрых атомов 5. Методы поддержания тока 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-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"> 1. Рассчитать параметры устойчивости относительно винтовых мод в токамаке для эллиптической формы сечения плазмы (малый радиус $a=40$ см, удлинение $b=60$ см) 2. Предел Троёна: рассчитать максимальное бета для токамака ИТЭР 3. Предел по плотности Гринвальда : рассчитать предельную плотность в токамаке ИТЭР (ток 15 МА) 4. Предел по плотности Гринвальда : рассчитать предельную плотность в токамаке Т-10 (ток плазмы 0.2 МА)
--	--

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	1. Рассчитать время удержания энергии в токамаке ИТЭР по скейлинку ИТЭР-98 2. Рассчитать время удержания энергии в токамаке WEST по скейлинку ИТЭР-98 3. Рассчитать время удержания энергии в токамаке T-15МД по скейлинку ИТЭР-98 4. Рассчитать время удержания энергии в токамаке KSTAR по скейлинку ИТЭР-98
---	---

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"> -Тороидальное магнитное поле — 1 Тесла. -Диверторная конфигурация -Время горения плазменного разряда 1 секунды <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"> -Тороидальное магнитное поле — 2 Тесла. -Диверторная конфигурация -Время горения плазменного разряда до 3 секунд. <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 β 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 β 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 β 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