

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Управление высоковольтными электроэнергетическими объектами и комплексами

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Электроснабжение и обеспечение энергоносителями крупных установок**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лазукин А.В.
	Идентификатор	R177ef0b3-LazukinAV-65e31c26

А.В. Лазукин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Аграпонова Н.Л.
	Идентификатор	R5cb2904d-DemchenkoNL-737fe09

Н.Л.
Аграпонова

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Темников А.Г.
	Идентификатор	Ra0abb123-TemnikovAG-2d4db00

А.Г. Темников

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:

1. ПК-2 Способен применять методы анализа, разрабатывать и обосновывать управленческие, проектные и технические решения при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности (высоковольтных энергетических объектов и комплексов)

ИД-1 Демонстрирует знания условий энергоснабжения высоковольтных энергетических объектов и комплексов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа 1 (Тестирование)
2. Контрольная работа 2 (Контрольная работа)
3. Контрольная работа 3 (Контрольная работа)
4. Контрольная работа 4 (Тестирование)

БРС дисциплины

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Контрольная работа 1 (Тестирование)
КМ-2 Контрольная работа 2 (Контрольная работа)
КМ-3 Контрольная работа 3 (Контрольная работа)
КМ-4 Контрольная работа 4 (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	10	14	16
Генерация электрической энергии.					
Генерация электрической энергии: условия, варианты.		+	+		+
Плазменные технологии.					

Плазменные технологии. Термоядерный синтез.	+	+		
Нагрузки в системе электроснабжения на высоковольтных установках.				
Нагрузки в системе электроснабжения на установках ИТЭР и ТРТ.	+	+		
Энергоносители.				
Энергоносители: водоснабжение и криогенные системы.			+	
Вес КМ:	25	25	30	20

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-2	ИД-1ПК-2 Демонстрирует знания условий энергоснабжения высоковольтных энергетических объектов и комплексов	Знать: Состав основных систем и потребителей энергоносителей высокотехнологических установок передового класса Подходы к проектированию высокотехнологических установок передового класса Иметь представление о развитии техники и технологии в области использования атомной энергии и управляемого термоядерного синтеза в Российской Федерации Уметь: Самостоятельно разбираться, получать и работать с информацией о текущем состоянии проектов по управляемому	КМ-1 Контрольная работа 1 (Тестирование) КМ-2 Контрольная работа 2 (Контрольная работа) КМ-3 Контрольная работа 3 (Контрольная работа) КМ-4 Контрольная работа 4 (Тестирование)

		термоядерному синтезу	
--	--	-----------------------	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа 1

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование проводится в рамках практических занятий. На тестирование отводится 30 минут. Студенты получают бланк задания, выбирают из нескольких вариантов ответа подходящий и сдают по истечении времени преподавателю на проверку.

Краткое содержание задания:

Пройти тестирование

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Иметь представление о развитии техники и технологии в области использования атомной энергии и управляемого термоядерного синтеза в Российской Федерации	1.Иметь представление о развитии техники и технологии в области использования атомной энергии и управляемого термоядерного синтеза в Российской Федерации.
Знать: Подходы к проектированию высокотехнологических установок передового класса	1.Подходы к проектированию высокотехнологических установок передового класса.
Знать: Состав основных систем и потребителей энергоносителей высокотехнологических установок передового класса	1.Состав основных систем и потребителей энергоносителей высокотехнологических установок передового класса.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется обучаемому, правильно ответившему на 90-100% тестовых заданий.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется обучаемому, правильно ответившему на 80-89 % тестовых заданий.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется обучаемому, правильно ответившему на 60-79 % тестовых заданий.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал меньше 60% правильных ответов.

КМ-2. Контрольная работа 2

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится во время практических занятий. Время выполнения контрольной работы -1,5 часа. Студенты получают задание и сдают по истечении времени преподавателю выполненную в письменном виде работу.

Краткое содержание задания:

Контрольная работа представляется в форме задания.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Иметь представление о развитии техники и технологии в области использования атомной энергии и управляемого термоядерного синтеза в Российской Федерации	1.Иметь представление о развитии техники и технологии в области использования атомной энергии и управляемого термоядерного синтеза в Российской Федерации
Знать: Подходы к проектированию высокотехнологических установок передового класса	1.Подходы к проектированию высокотехнологических установок передового класса
Знать: Состав основных систем и потребителей энергоносителей высокотехнологических установок передового класса	1.Состав основных систем и потребителей энергоносителей высокотехнологических установок передового класса.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Задания на контрольную работу выполнены в полном объеме. Продемонстрировано глубокое знание теоретических концепций курса и рациональное их применение на практике. Проведен комплексный анализ, все полученные результаты обоснованы, сделаны логически верные выводы. Работа оформлена в соответствии с требованиями.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Задания на контрольную работу выполнены в полном объеме. Продемонстрировано хорошее знание теоретических концепций курса и рациональное их применение на практике. Проведен анализ, полученные результаты обоснованы, есть несущественные допущения. Работа оформлена в соответствии с требованиями.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Задания на контрольную работу выполнены в полном объеме. Продемонстрировано поверхностное знание теоретических концепций курса и их применение на практике. Проведен частичный анализ, не все полученные результаты и выводы обоснованы.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Задания на контрольную работу выполнены не в полном объеме. Не продемонстрировано знание теоретических концепций курса и рациональное их применение на практике. Полученные результаты логически не обоснованы, выводов нет. Не выполнены требования к оформлению работы.

КМ-3. Контрольная работа 3

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится во время практических занятий. Время выполнения контрольной работы -1,5 часа. Студенты получают задание и сдают по истечении времени преподавателю выполненную в письменном виде работ.

Краткое содержание задания:

Контрольная работа представляется в форме задания.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Самостоятельно разбираться, получать и работать с информацией о текущем состоянии проектов по управляемому термоядерному синтезу	1.Самостоятельно разбираться, получать и работать с информацией о текущем состоянии проектов по управляемому термоядерному синтезу.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Задания на контрольную работу выполнены в полном объеме. Продemonстрировано глубокое знание теоретических концепций курса и рациональное их применение на практике. Проведен комплексный анализ, все полученные результаты обоснованы, сделаны логически верные выводы. Работа оформлена в соответствии с требованиями.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Задания на контрольную работу выполнены в полном объеме. Продemonстрировано хорошее знание теоретических концепций курса и рациональное их применение на практике. Проведен анализ, полученные результаты обоснованы, есть несущественные допущения. Работа оформлена в соответствии с требованиями.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Задания на контрольную работу выполнены в полном объеме. Продemonстрировано поверхностное знание теоретических концепций курса и их применение на практике. Проведен частичный анализ, не все полученные результаты и выводы обоснованы.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Задания на контрольную работу выполнены не в полном объеме. Не продемонстрировано знание теоретических концепций курса и

рациональное их применение на практике. Полученные результаты логически не обоснованы, выводов нет. Не выполнены требования к оформлению работы.

КМ-4. Контрольная работа 4

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование проводится в рамках практических занятий. На тестирование отводится 30 минут. Студенты получают бланк задания, выбирают из нескольких вариантов ответа подходящий и сдают по истечении времени преподавателю на проверку.

Краткое содержание задания:

Пройти тестирование

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Иметь представление о развитии техники и технологии в области использования атомной энергии и управляемого термоядерного синтеза в Российской Федерации	1.Иметь представление о развитии техники и технологии в области использования атомной энергии и управляемого термоядерного синтеза в Российской Федерации

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется обучаемому, правильно ответившему на 90-100% тестовых заданий.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется обучаемому, правильно ответившему на 80-89 % тестовых заданий.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется обучаемому, правильно ответившему на 60-79 % тестовых заданий.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал меньше 60% правильных ответов.

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Билет 1

1. Основные реакции термоядерного синтеза.
2. Критерий Лоусона.
3. Расчетное (аналитическое) задание

Процедура проведения

Обучающийся отвечает на три вопроса билета. Время на подготовку составляет 60 минут.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-2} Демонстрирует знания условий энергоснабжения высоковольтных энергетических объектов и комплексов

Вопросы, задания

1. Основные типы станции и подходы к генерации.
2. Экологическая повестка и её влияние на энергетику.
3. Основные реакции термоядерного синтеза.
4. Продукты основных реакции термоядерного синтеза.
5. Ядерное и Термоядерное топливо.
6. Облик термоядерной электростанции.
7. Бланкет и заполнение бланкета.
8. Надежность термоядерной электростанции и экологическая опасность.
9. Гибридные реакторы.
10. Требования к горячей зоне термоядерного реактора.
11. Энергетическое время жизни и критерий Лоусона.
12. Принципы инерциального термоядерного синтеза.
13. Магнитное удержание плазмы.
14. Сверхпроводимость.
15. Режим «перерыва» для термоядерного реактора.
16. Движение частицы в магнитном поле. Схема магнитный линий токамака.
17. Радиус Дебая и Ларморовский радиус.
18. Принципиальная схема токамака.
19. Последовательность включения токамака реактора.
20. Неустойчивости плазмы: Малый срыв и Большой срыв.
21. Токамак ИТЭР – цель и задачи, назначение.
22. Токамак ИТЭР – технические особенности и текущий статус готовности.
23. Проблемы примесей и большого срыва.
24. Материалы первой стенки.
25. Инжекционное тушение в ИТЭР.
26. Отличие магнитной системы стелларатора, недостатки стелларатора.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Схема электроснабжения это -

Ответы:

- 1) совокупность источников и систем преобразования, передачи и распределения электрической энергии
- 2) совокупность источников передачи и распределения электрической энергии
- 3) совокупность систем преобразования, передачи и распределения электрической энергии

Верный ответ: 1

2.Криогенное охлаждение это -

Ответы:

- 1) использование чрезвычайно холодных температур для быстрого и эффективного охлаждения материалов
- 2) использование чрезвычайно холодных температур для медленного и эффективного охлаждения материалов
- 3) использование чрезвычайно холодных температур для медленного охлаждения материалов

Верный ответ: 1

3.Термоядерный синтез это -

Ответы:

- 1) процесс, в ходе которого электроны объединяются в одно более тяжелое ядро с высвобождением огромного количества энергии
- 2) процесс, в ходе которого два легких атомных ядра объединяются в одно более тяжелое ядро с высвобождением огромного количества энергии
- 3) то процесс, в ходе которого протоны объединяются в одно тяжелое ядро с высвобождением огромного количества энергии

Верный ответ: 2

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, свободное и аргументированное обоснование ответов на поставленные вопросы.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе на вопросы некоторые неточности.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не отвечает на поставленные вопросы.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Итоговая оценка по курсу ставится на основании положения "НИУ"МЭИ" о бально-рейтинговой системе.