

**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: Физико-технические проблемы атомной энергетики

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Экономика ядерной энергетики**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Каверзнев М.М.
	Идентификатор	R7410bc00-KaverznevMM-697b98f1

М.М.
Каверзнев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мелихов О.И.
	Идентификатор	Re9797a97-MelikhovOI-83f385d8

О.И.
Мелихов

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хвостова М.С.
	Идентификатор	R5ead212f-KhvostovaMS-a4cf11ca

М.С.
Хвостова

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-3 Способен самостоятельно определять направление и характер проводимых научно-практических работ, учитывать современные тенденции развития атомной энергетики

ИД-2 Владеет методами оценки финансовой эффективности инновационных проектов.

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Общие вопросы развития энергетики (Тестирование)
2. Основы технологии изотопного обогащения урана (Тестирование)
3. Топливные циклы ядерной энергетики (Тестирование)
4. Ядерное топливо и его основные характеристики (Тестирование)

БРС дисциплины

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Ядерное топливо и его основные характеристики (Тестирование)
КМ-2 Основы технологии изотопного обогащения урана (Тестирование)
КМ-3 Топливные циклы ядерной энергетики (Тестирование)
КМ-4 Общие вопросы развития энергетики (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	9	13	15
Основы технологии и экономики ЯТЦ					
Ядерное топливо и его основные характеристики		+	+		
Стадии и технологии добычи и переработки урановой руды		+	+		
Основы технологии изотопного обогащения урана		+	+		
Топливные циклы ядерной энергетики		+	+		

Основы управления и общие вопросы развития энергетики				
Ценообразование в энергетике			+	+
Основы управления в атомной энергетике			+	+
Основы управления проектами			+	+
Современный ТЭК и ТЭБ. Проблемы и перспективы атомной энергетики			+	+
Вес КМ:	25	25	25	25

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-3	ИД-2ПК-3 Владеет методами финансовой эффективности инновационных проектов. оценки	Знать: Достоинства и недостатки альтернатив атомной энергетике Основные технологии ЯТЦ Специфику ценообразования в АЭ Основы управления проектами в АЭ Уметь: Использовать методы расчета экономических показателей объектов энергетики Выполнять расчеты показателей эффективности инвестиционных проектов Оценивать влияние изменения технических показателей на стоимостные и экономические характеристики оборудования АЭС	КМ-1 Ядерное топливо и его основные характеристики (Тестирование) КМ-2 Основы технологии изотопного обогащения урана (Тестирование) КМ-3 Топливные циклы ядерной энергетики (Тестирование) КМ-4 Общие вопросы развития энергетики (Тестирование)

		Выполнять оценки эффективности научных исследований как вида инновационных проектов	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Ядерное топливо и его основные характеристики

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование в дисплейном классе.

Краткое содержание задания:

Контрольные тесты в системе СДО "Прометей": Ядерное топливо и его основные характеристики. Связь характеристик ЯТ. Расчет массы ЯТ годовой перегрузки и полной загрузки РУ. Уран и его свойства. Важнейшие соединения урана. Получение и применение урана. Месторождения урана и их характеристики. Договор нераспространения и порог нераспространения. Гидрометаллургическая переработка, ее стадии и технологии.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные технологии ЯТЦ	<ol style="list-style-type: none">1. Назовите основные характеристики ядерного топлива. Что является топливом современных АЭС?2. Как классифицируются урановые руды по содержанию урана?3. Назовите основные стадии ГМП.4. Назовите методы механического обогащения руды.5. Назовите методы выщелачивания.
Уметь: Использовать методы расчета экономических показателей объектов энергетики	<ol style="list-style-type: none">1. Определить годовой расход топлива энергоблока ВВЭР-1000. Недостающие параметры принять самостоятельно.2. Определить количество природного урана, необходимое для обеспечения топливом энергоблока ВВЭР-1000. Недостающие параметры принять самостоятельно.3. Определить количество урановой руды с содержанием урана на уровне промышленного минимума, необходимое для обеспечения топливом энергоблока ВВЭР-1000. Недостающие параметры принять самостоятельно, потерями руды пренебречь.4. Найти коэффициент расхода природного урана для обогащения 4,4% по изотопу уран-235.5. Оценить топливную составляющую себестоимости электроэнергии энергоблока ВВЭР-1000 при цене топлива 2000 долл/кгUx.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Основы технологии изотопного обогащения урана

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование в дисплейном классе.

Краткое содержание задания:

Контрольные тесты в системе СДО «Прометей»: Основы технологии изотопного обогащения урана. Характеристики производств разделения изотопов. Промышленные технологии разделения изотопов урана. Конструктивная реализация промышленных методов обогащения. Лабораторные и опытно-промышленные методы разделения. Характеристики технологий и производств изотопного обогащения. Расчет удельной и полной разделительной работы. Понятие разделительной мощности. Технико-экономические характеристики отдельных агрегатов и разделительных мощностей.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные технологии ЯТЦ	1. Назовите основные промышленные методы разделения изотопов. 2. В чем достоинства и недостатки газодиффузионной технологии обогащения урана? 3. В чем достоинства и недостатки центрифужной технологии обогащения урана? 4. Назовите перспективные технологии обогащения урана. 5. Почему в качестве рабочей среды в технологиях разделения изотопов используется гексафторид урана?
Уметь: Оценивать влияние изменения технических показателей на стоимостные и экономические характеристики оборудования АЭС	1. Найти потенциал разделения для обогащенного урана $X_n=4,4\%$; для отвала $y=0,2\%$. 2. Определить удельную разделительную работу, необходимую для получения

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>топлива из диоксида урана с обогащением 4,4%, $y=0,2\%$.</p> <p>3.Найти цену ядерного топлива для энергоблока ВВЭР-10000 ($X_H=4,4\%$, $y=0,2\%$).</p> <p>4.Оценить капитальные затраты создания разделительного завода мощностью 1млн. ЕРР/год.</p> <p>5.Оценить влияние на цену ядерного топлива переход на технологии обогащения LIS (Laser Isotope Separation).</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Топливные циклы ядерной энергетики

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование в дисплейном классе.

Краткое содержание задания:

Топливные циклы ядерной энергетики. Расчет цены ядерного топлива в РТЦ на природном уране. Цены на продукцию различных стадий ЯТЦ. Расчет цены ядерного топлива и стоимости ежегодной перегрузки. Замкнутый топливный цикл на обогащенном уране для реакторов на быстрых нейтронах. Расчет цены ЯТ в ЗТЦ. Капитальные затраты в создании ЗТЦ.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основы управления проектами в АЭ	1.Назовите основные методы управления. 2.Назовите основные организационные структуры управления.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	3. По какой организационной структуре управляется современная АЭС: линейной; линейно-функциональной; матричной? 4. Дайте определение проекта. Что такое «треугольник проекта»? 5. Какое программное обеспечение применяется для управления проектом? Что такое «диаграмма Ганта»?
Уметь: Выполнять расчеты показателей эффективности инвестиционных проектов	1. Построить треугольник проекта для условий: капиталы 1 млрд. долл, срок строительства 5 лет, мощность энергоблока 1 ГВт. 2. Построить в виде диаграммы Ганта график сооружения 2-х блочной АЭС очередями. 3. Как выделить на диаграмме Ганта критический путь? 4. Как задать на диаграмме Ганта параллельное выполнение двух работ? 5. Как задать на диаграмме Ганта сдвиг работ с задержкой и с опережением?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Общие вопросы развития энергетики

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование в дисплейном классе.

Краткое содержание задания:

Контрольные тесты в системе СДО «Прометей»: Ценообразование в энергетике Основы управления в атомной энергетике Оргструктура управления АЭС. Схема оперативного управления АЭС. Основы управления проектами. Современный ТЭК и ТЭБ. Проблемы и перспективы атомной энергетики. ТЭК РФ и его структура. «Энергетическая стратегия

РФ...» и ее основные задачи. ТЭБ РФ, его характеристики и особенности. Характеристики мирового ТЭК и ТЭБ. Геологическая закономерность. Ядерная энергетика в РФ и мире. Этапы, проблемы и перспективы развития. Альтернативные источники энергии.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Достоинства и недостатки альтернатив атомной энергетике	1. Каковы причины развития альтернативных источников энергии? 2. Почему при одинаковых установленных мощностях годовая выработка электроэнергии ветряных и солнечных электростанций значительно ниже, чем у обычных? 3. Как скажется на себестоимости электроэнергии альтернативных источников необходимость сглаживания неравномерности генерации (т.е. установка аккумуляторов)?
Знать: Специфику ценообразования в АЭ	1. Какие виды тарифов Вы знаете? 2. В чем причины введения двухставочного тарифа?
Уметь: Выполнять оценки эффективности научных исследований как вида инновационных проектов	1. Оценить себестоимость электроэнергии АЭС, если годовая выработка равна 7 млрд. кВт*ч/год, а годовые издержки равны 5 млрд. руб/год. 2. Оценить себестоимость электроэнергии ВЭС (ветряной электростанции), если удельные капитальные затраты равны 1000 долл/кВт, КИУМ=30%, все издержки, кроме реновации, и собственные нужды принять равными нулю. 3. Как и во сколько раз изменится постоянная составляющая электроэнергии АЭС, если КИУМ уменьшится в 2 раза? 4. Начертите качественно график DFCF нарастающим итогом проекта сооружения АЭС. Что изменится на графике, если КИУМ АЭС уменьшится (при сохранении рентабельности)? 5. Начертите качественно график DFCF нарастающим итогом проекта сооружения АЭС. Покажите на графике характерные точки, определяющие NPV, срок окупаемости, периоды инвестиций и возврата инвестиций.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

М Э И	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № — Кафедра Атомные электростанции	Утверждаю: Зав. кафедрой _____ декабря 20__ г.										
		Дисциплина Экономика ядерной энергетики										
		Институт ТЕПЛОВОЙ И АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ										
<p>1. Ценовые зоны и ЗСП. Структура ЕЭС РФ. Структура оптового рынка электроэнергии, принцип его функционирования и методы ценообразования.</p> <p>2. Уран, его физические и химические свойства. Важнейшие соединения урана, их свойства и применение. Получение металлического урана.</p> <p>3. Для Нововоронежской АЭС рассчитать одноставочный средневзвешенный тариф на электроэнергию на 2016 г., если оплата мощности энергоблоков производится по ценам КОМ, а весь объем электроэнергии реализуется на РСВ. Исходные данные взять из таблицы. Ответ округлить до целых.</p>												
<table border="1"><thead><tr><th>Параметр</th><th>Значение</th></tr></thead><tbody><tr><td>Средняя располагаемая мощность за год, МВт</td><td>1 818,00</td></tr><tr><td>Отпуск электроэнергии, МВт· ч</td><td>12 785 741,77</td></tr><tr><td>Цена мощности КОМ, руб./МВт· мес</td><td>178 255,33</td></tr><tr><td>Цена электроэнергии РСВ, руб./МВт· ч</td><td>1053,33</td></tr></tbody></table>			Параметр	Значение	Средняя располагаемая мощность за год, МВт	1 818,00	Отпуск электроэнергии, МВт· ч	12 785 741,77	Цена мощности КОМ, руб./МВт· мес	178 255,33	Цена электроэнергии РСВ, руб./МВт· ч	1053,33
Параметр	Значение											
Средняя располагаемая мощность за год, МВт	1 818,00											
Отпуск электроэнергии, МВт· ч	12 785 741,77											
Цена мощности КОМ, руб./МВт· мес	178 255,33											
Цена электроэнергии РСВ, руб./МВт· ч	1053,33											

Процедура проведения

Экзамен проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа.

Время на подготовку ответа – 60 минут.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2пк-3 Владеет методами оценки финансовой эффективности инновационных проектов.

Вопросы, задания

1. Управление, его цели и методы. Принципиальная схема управления и требования к ней. Организационные структуры управления.
2. Цеховая и безцеховая структура управления АЭС.
3. Схема оперативного управления АЭС.

- 4.Схема управления атомным комплексом РФ.
- 5.ППР. Классификация ремонтов. Временные показатели ремонтов. Формы организации и особенности ремонта на АЭС. Стоимостные показатели ремонта.
- 6.Влияние ремонтов на показатели работы АЭС. Способы повышения эффективности работы АЭС за счет улучшения ремонтов.
- 7.Ядерное топливо, его особенности. Энергетические характеристики ядерного топлива и связь между ними. Расчет расхода ядерного топлива на АЭС.
- 8.Уран, его физические и химические свойства. Важнейшие соединения урана, их свойства и применение. Получение металлического урана.
- 9.Классификация ядерного топлива по степени обогащения. Зависимость критической массы от обогащения для U и степени чистоты Pu. Физические основы существования 20% порога обогащения в Договоре о нераспространении ядерного оружия.
- 10.Месторождения урана, их классификация по содержанию урана, генезису, составу вмещающей породы. Промышленный минимум при наличии сопутствующих элементов и без них.
- 11.Гидрометаллургическая переработка урана и ее основные стадии.
- 12.Методы добычи и обогащения урановой руды.
- 13.Выщелачивание урана и его методы. Селективное выделение урана и его методы.
- 14.Получение сухих концентратов, аффинаж и получение чистых соединений урана.
- 15.Свойства гексафторида урана. Причины его использования в технологиях обогащения урана.
- 16.Газодиффузная технология обогащения урана и ее конструктивная реализация.
- 17.Центробежная технология обогащения урана и ее конструктивная реализация.
- 18.Технология обогащения урана методом сопла Беккера и ее конструктивная реализация.
- 19.Лабораторные и опытно-промышленные методы обогащения урана.
- 20.Характеристики процесса обогащения урана. Потенциал разделения. Разделительная работа. Разделительная мощность. Характерные разделительные мощности агрегатов и разделительных заводов.
- 21.Разделительный каскад. Идеальный каскад. Оценка разделительной мощности отдельных агрегатов и числа ступеней разделительного каскада. Инерционность разделительных каскадов.
- 22.Изготовление ТВС и его основные стадии.
- 23.Промышленные топливные циклы современной атомной энергетики. Разомкнутый топливный цикл для реакторов на тепловых нейтронах на обогащенном уране. Расчет цены ядерного топлива в разомкнутом топливном цикле.
- 24.Замкнутый топливный цикл для реакторов на тепловых нейтронах на обогащенном уране. Причины использования ЗТЦ. Капзатраты в создание ЗТЦ. Характеристики РХЗ. Расход урана в ЗТЦ.
- 25.Перспективные ЯТЦ и технологии. Двухкомпонентный ЗТЦ (ВВЭР+БН). Пристанционный ТЦ РУ БРЕСТ. МОХ-топливо, REMIX-топливо. Жидко-солевые реакторы. Реализация ЯТЦ на SMR (small modular reactor, малых модульных реакторах), достоинства и недостатки. Th-U ЗТЦ, потенциальные достоинства и недостатки. TWR (traveling Wave Reactor) (однопроходной ЯТЦ).
- 26.Характеристики мирового ТЭК и ТЭБ. Связь энергопотребления и экономического развития стран. Объемы добычи, запасы, распределение и основные потоки первичных энергоресурсов. Геологическая закономерность.
- 27.ТЭК РФ и его структура. Добывающие отрасли ТЭК, их характеристики (объемы добычи). Запасы первичных энергоресурсов в РФ. Особенности ТЭК РФ. Планы развития ТЭК РФ. «Энергетическая стратегия России на период до 2030 (2035) года» и ее основные задачи.
- 28.ТЭБ РФ, его характеристики и особенности. Замыкающее топливо.

29. Электроэнергетика РФ как отрасль тяжелой промышленности. Свойства э/э, динамика и структура ее производства. План ГОЭЛРО. Крупнейшие электростанции РФ.
- 30.30. Ядерная энергетика в РФ и мире. Этапы и перспективы развития. Обеспеченность ядерным топливом. Характеристика мощностей концерна «Росэнергоатом». Планы и основные направления развития АЭ РФ.
31. Количественные характеристики потребления ПЭР в мире. Прогнозы обеспеченности ПЭР земной цивилизации. Поводы для оптимизма.
32. Альтернативные и возобновляемые источники энергии. Виды ВИЭ, их динамика развития. Ценовые и экономические показатели ВИЭ как источника электроэнергии. Понятие LCOE. Потенциал ВИЭ и планы развития в РФ и мире. ВИЭ как конкурент атомной энергетике.
33. Понятие проекта. Треугольник проекта. Основные стандарты проектного управления. Основные стадии проекта. Сетевой график как форма представления проекта. Диаграмма Ганта. Виды связей между работами. Современное программное обеспечение сетевого планирования и его использование на примере MS Project.
34. Цена. Смысл и принципы ценообразования. Факторы, влияющие на ценообразование. Тарифы, причины их использования. Виды цен и тарифов. Расчет, область применения, достоинства и недостатки одноставочного, двухставочного и дифференцированного тарифов.
35. Двухуровневая система рынка электроэнергетики в РФ. Структурно-ценовая взаимосвязь оптового и розничного рынка. Субъекты оптового рынка. Регулирование рынка электроэнергетики.
36. Ценовые зоны и ЗСП. Структура ЕЭС РФ. Структура оптового рынка электроэнергии, принцип его функционирования и методы ценообразования.

Материалы для проверки остаточных знаний

- В форме какого соединения используется на АЭС уран в качестве ядерного топлива?
 Ответы:
 UO_2 ; UF_6 ; U_3O_8
 (выбор из представленных вариантов)
 Верный ответ: UO_2 (диоксид урана)
- Назовите основные методы добычи урановой руды?
 Ответы:
 Краткий устный/письменный ответ, с предоставлением времени на формулировку.
 Верный ответ: Открытый (карьерный), подземный (шахтный), местное выщелачивание (подземное или кучное).
- Назовите основные промышленные способы изотопного обогащения урана
 Ответы:
 Краткий устный/письменный ответ, с предоставлением времени на формулировку.
 Верный ответ: Газодиффузионный, центрифужный (центробежный), метод сопла Беккера.
- Какое соединение урана используется во всех современных промышленных методах изотопного обогащения урана?
 Ответы:
 UO_2 ; UF_6 ; U_3O_8
 (выбор из представленных вариантов)
 Верный ответ: UF_6 (гексафторид урана)
- По какому топливному циклу работает большинство современных АЭС?
 Ответы:
 Разомкнутый топливный цикл на природном уране;
 Замкнутый топливный цикл на природном уране;

Разомкнутый топливный цикл на обогащенном уране

(выбор из представленных вариантов)

Верный ответ: Разомкнутый топливный цикл на обогащенном уране

6.Каковы основные причины использования замкнутых топливных циклов в ядерной энергетике?

Ответы:

Краткий устный/письменный ответ, с предоставлением времени на формулировку.

Верный ответ: Экономия природного урана. Уменьшение количества РАО и ОЯТ.

7.По какому тарифу оплачивается работа современных АЭС в РФ?

Ответы:

Одноставочный; двуставочный, дифференцированный

(выбор из представленных вариантов)

Верный ответ: Двуставочный

8.Какое программное обеспечение используется для планирования проектов?

Ответы:

MS Word; MS Excel; MS Project

(выбор из представленных вариантов)

Верный ответ: MS Project

9.Почему нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (НВИЭ) имеют, как правило, более низкий КИУМ в сравнении с традиционными (АЭС, ТЭС)?

Ответы:

Краткий устный/письменный ответ, с предоставлением времени на формулировку.

Верный ответ: Смысл ответа: т.к. НВИЭ не могут постоянно работать на полной мощности и обеспечить стабильную генерацию в силу природных факторов (суточный цикл Солнца, непостоянство ветров)

10.Как скажется на годовом расходе ядерного топлива АЭС повышение его глубины выгорания?

Ответы:

Увеличится

Уменьшится

Не изменится

(выбор из представленных вариантов)

Верный ответ: Уменьшится

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».