

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

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Тепловые электрические станции

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: заочная

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**для контроля освоения компетенций при проведении
Государственной итоговой аттестации**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ СОСТАВИЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бураков И.А.
	Идентификатор	R6e8dfb19-BurakovIA-87400e32

И.А. Бураков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бураков И.А.
	Идентификатор	R6e8dfb19-BurakovIA-87400e32

И.А.
Бураков

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Дудолин А.А.
	Идентификатор	Rb94958b9-DudolinAA-83802984

А.А.
Дудолин

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Фонд компетентно-ориентированных оценочных материалов для проведения Государственной итоговой аттестации (далее ГИА) позволяет оценить освоение компетенций:

РПК-1. Способен применять информационные технологии для проведения исследований в профессиональной деятельности.

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки.

ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

ПК-1. Способен участвовать в проведении научно-исследовательских работ в области (сфере) профессиональной деятельности.

ПК-2. Способен проводить организационно-управленческие и экспертно-аналитические работы на ТЭС.

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

А) Оценочные средства для сдачи государственного экзамена

На Государственном экзамене (далее – ГЭ) проверяется сформированность профессиональных компетенций посредством устного ответа на вопросы в билете.

1. Перечень компетенций и контрольных вопросов проверки результатов освоения основной образовательной программы

Комплексное тестирование

Компетенция	Вопросы для 1 этапа ГЭ
ОПК-1	При мокроизвестняковом способе очистки дымовых газов от SO ₂ протекают следующие реакции: Ответы: 1) $C+H_2O \rightarrow CO+H_2$; $C+O_2 \rightarrow CO_2$; $CO_2+C \rightarrow 2CO$; 2) $CaCO_3 \rightarrow CaO+CO_2$; $CaO+SO_2+\frac{1}{2}O_2 \rightarrow CaSO_4$; 3) $CaCO_3+SO_2 \rightarrow CaSO_3+CO_2$; $CaSO_3+\frac{1}{2}O_2+2H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O$ Верный ответ: 3) $CaCO_3+SO_2 \rightarrow CaSO_3+CO_2$; $CaSO_3+\frac{1}{2}O_2+2H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O$
	Батарейные циклоны используют на котлах производительностью до: Ответы: 1) 500 т/ч 2) 350 т/ч 3) 300 т/ч 4) 250 т/ч 5) 170 т/ч Верный ответ: 5) 170 т/ч
	Материал для изготовления тканевых фильтров: Ответы: 1) капрон 2) марля 3) оксалин 4) креплен 5) батист Верный ответ: 3) оксалин
	Для электрофильтров среднее значение плотности тока при сжигании каменного угля: Ответы: 1) 1,0 мА/кв.м 2) 0,9 мА/кв.м 3) 0,7 мА/кв.м 4) 0,4 мА/кв.м 5) 0,1 мА/кв.м Верный ответ: 4) 0,4 мА/кв.м
	При работе котлов с циркулирующим кипящим слоем в суспензионном кипящем слое будет образовываться: Ответы: 1) сульфит кальция CaSO ₃ 2) двух водный гипс CaSO ₄ ·2H ₂ O 3) алебастр CaSO ₄ ·½ H ₂ O 4) гипс CaSO ₄ Верный ответ: 4) гипс CaSO ₄
	Для какого типа топки коэффициент уноса твердых частиц с дымовыми газами равен 0,95 Ответы: 1) двухкамерная 2) с горизонтальными циклонными предтопками 3) открытая с

<p>Ответы: 1) повышение начальных параметров 2) повышение давления в конденсаторе 3) совершенствование режимов и типов ТЭС 4) применение ЦКС Верный ответ: 2</p>
<p>Оптимальный температурный напор испарителя в БИУ, включенной в схему энергоблока без потерь тепловой экономичности, если снизилась удельная стоимость испарителя: Ответы: 1) уменьшится 2) увеличится 3) не изменится Верный ответ: 3</p>
<p>Начальными параметрами пара на паротурбинных ТЭС являются: Ответы: 1) температура промежуточного перегрева пара и давление прямой сетевой воды 2) температура и давление на входе в стопорные клапана паровой турбины 3) температура наружного воздуха и давление пара в конденсаторе паровой турбины Верный ответ: 2</p>
<p>Оптимальная поверхность ГВТО, если возросла удельная стоимость ГВТО: Ответы: 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится Верный ответ: 2</p>
<p>Оптимальная скорость воды в трубках конденсатора, если увеличился тариф на электроэнергию: Ответы: 1) уменьшится 2) не изменится 3) увеличится Верный ответ: 1</p>
<p>Из представленных систем наиболее полной является: Ответы: 1) топливно-энергетический комплекс 2) система электроэнергетики 3) система регенеративного подогрева воды Верный ответ: 1</p>
<p>Какое условие должно выполняться для выработки электроэнергии на генераторе ГТУ? Ответы: 1) работа газовой турбины равна работе компрессора 2) работа газовой турбины больше работы компрессора 3) работа газовой турбины меньше работы компрессора Верный ответ: 2</p>
<p>К критериям тепловой экономичности станции относится: Ответы: 1) КПД станции 2) удельные капитальные затраты 3) чистый дисконтированный доход Верный ответ: 1</p>
<p>Установленная мощность ТЭС в балансе мощности электростанций ЕЭС России составляет: Ответы: 1) менее 1% 2) порядка 67% 3) порядка 20% Верный ответ: 2</p>

	<p>Парой параметров, которые оптимизируют при введении промежуточного перегрева пара, являются: Ответы: 1) давление острого пара и температура острого пара2) температура промежуточного перегрева в горячей нитке и давление промежуточного перегрева на выходе из ЧВД3) давление на входе в стопорные клапана паровой турбины и расход пара в голову турбины Верный ответ: 2</p>
	<p>Оптимальная поверхность ПНД 1, если возросло число часов использования установленной мощности: Ответы: 1) увеличится2) уменьшится3) не изменится Верный ответ: 1</p>
	<p>Важность оптимизации характеристик НПК обусловлена: Ответы: 1) значительным влиянием на показатели тепловой экономичности2) значительным влиянием на нее температуры наружного воздуха3) малыми капитальными вложениями в ТВС Верный ответ: 1</p>
	<p>Низкопотенциальный комплекс (НПК) ТЭС включает в себя: Ответы: 1) часть низкого давления (ЧНД) паровой турбины2) конденсаторы3) систему технического водоснабжения (ТВС)4) все перечисленные системы Верный ответ: 4</p>
	<p>Дисконтирование - это процедура приведения: Ответы: 1) разновременных платежей к базовой дате2) разновременных платежей к более позднему периоду базовой дате3) одновременных платежей к базовой дате Верный ответ: 1</p>
	<p>Тремя основными составляющими себестоимости электроэнергии на КЭС являются: Ответы: 1) материальные, амортизационные затраты, затраты на оплату труда2) топливные, капитальные, прочие издержки3) издержки на содержание и эксплуатацию оборудования, прочие издержки, амортизационные затраты Верный ответ: 2</p>

Основной экзамен

Дисциплина	Примеры вопросов
Современный стратегический анализ	
Проектный менеджмент	
Организационное поведение	
Иностранный язык для научных коммуникаций	
Управленческая психология	

II. Описание шкалы оценивания

Ответы обучающихся на ГЭ оцениваются по следующим параметрам:

- знание теоретического материала;
- умение точно раскрывать содержание понятий в соответствии с профилем обучения, применять различные методы исследования для решения практических задач;
- владение инструментами анализа задач профессиональной деятельности

Шкала и критерии оценивания результатов ГЭ

№	Показатель	Шкала оценки	Критерий оценивания	Вес показателя, %
1	Оценка результатов предварительного тестирования	5	выставляется, если доля правильных ответов в тестовом задании 80 – 100 %.	50
		4	выставляется, если доля правильных ответов в тестовом задании 60 – 79%.	
		3	выставляется, если доля правильных ответов в тестовом задании 40 – 59%.	
		2	выставляется, если доля правильных ответов в тестовом задании 0–39 % либо если выявлена несформированность одной из универсальных и общепрофессиональных компетенций	
2	Оценка за ГЭ	5	выставляется обучающемуся, который показал	50

			<p>всесторонние, систематические и глубокие знания по вопросам экзаменационного билета, безупречно ответивший не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках программы ГЭ</p>	
		4	<p>выставляется обучающемуся, который показал полные знания по вопросам экзаменационного билета, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом непринципиальные ошибки в ответах</p>	
		3	<p>выставляется обучающемуся, который показал знания по вопросам экзаменационного билета в объеме, необходимом для предстоящей работы в области (сфере) профессиональной деятельности, допустивший погрешности в ответе на вопросы</p>	
		2	<p>выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях, не ответившему на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы. Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.)</p>	

Б) Оценочные средства для защиты ВКР

1. Перечень компетенций и контрольных вопросов для проверки результатов освоения основной образовательной программы

1. Компетенция: РПК-1 Способен применять информационные технологии для проведения исследований в профессиональной деятельности

- Система регулирования турбины. Схема гидродинамического регулирования.
- Потери энергии в турбине от утечек. Лабиринтовые уплотнения.
- Характеристики турбинных решеток.

2. Компетенция: ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

- Мокро-сухой способ (МСС) очистки дымовых газов от оксидов серы.
- Очистка топлива от соединений серы. Связывание оксидов серы в процессе горения..
- Повышение КПД , паротурбинных ТЭС.
- Место и роль твердого топлива в энергетике Российской Федерации.
- Снижение выброса золовых частиц с дымовыми газами котлов.
- Золоулавливание и типы золоуловителей.
- Циклонные и мокрые золоуловители.
- Электрофильтры.
- Тканевые фильтры, их конструкция. Опыт освоения тканевых фильтров.
- Снижение выбросов оксидов серы.
- Нормативы выброса оксидов серы в атмосферу.
- Очистка дымовых газов от соединений серы. Мокроизвестняковый способ (МИС) очистки дымовых газов от оксидов серы.
- Влияние углекислого газа на глобальное потепление климата на земле. Способы ограничения выброса углекислого газа в атмосферу: сжигание ископаемых топлив с малым содержанием углерода; использование ядерной энергии; реализация технических решений, повышающих КПД ТЭС; энергосбережение; теплофикация; использование возобновляемых источников энергии.
- Химический и фазово-минералогический состав золы и шлака. Влияние золошлаков на окружающую среду. Использование золошлаков ТЭС.
- Магнезитовый способ очистки дымовых газов от оксидов серы.
- Упрощенные малозатратные технологии сероочистки. Техничко-экономические показатели сероочистки по данным отечественных и зарубежных фирм для экологически безопасных ТЭС.

- Нормативы выброса оксидов азота. Механизмы образования оксидов азота: термические, топливные, "быстрые" оксиды азота..
- Первичные мероприятия по уменьшению выбросов оксидов азота: горелки с низким выбросом оксидов азота, ступенчатое сжигание топлива, рециркуляция дымовых газов, комбинация первичных мероприятий.
- Вторичные мероприятия по снижению выброса оксидов азота.
- Снижение выброса водяных паров. Системы охлаждения конденсаторов турбин (прямоточная и обратная с градирнями).
- Выбросы водяных паров с дымовыми газами от ТЭС в атмосферу.
- Сухие градирни . Градирни комбинированного типа для экологически безопасных ТЭС.
- Селективное каталитическое и не каталитическое восстановление оксидов азота в атомарный азот.
- На этапе оценки и анализа результатов могут применяться следующие методы анализа управленческих решений.
- Для предотвращения ошибок в процессе принятия решения необходимо:.
- К внутренним факторам, связанных с личностью лица, принимающим решение относятся:.
- На этапе оценки и анализа результатов могут применяться следующие методы анализа управленческих решений.
- Для предотвращения ошибок в процессе принятия решения необходимо:.
- К внутренним факторам, связанных с личностью лица, принимающим решение относятся:.

3. Компетенция: ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

- Перечислите критерии технико-экономической оптимизации.
- Охарактеризуйте влияние параметров региона на параметры энергообъектов.
- Укажите основные характеристики ГТУ.
- Укажите важный фактор, влияющий на характер изменения оптимальной температуры уходящих газов.
- Укажите, что включает в себя низкопотенциальный комплекс (НПК) ТЭС .
- Перечислите мероприятия, которые применяются для снижения себестоимости.
- Перечислите и охарактеризуйте основные задачи оптимизации характеристик ГТУ и ПГУ ТЭС различного типа.
- Перечислите и опишите этапы отбора температуры питательной воды.
- Перечислите основные характеристики системы регенерации.
- Приведите зависимость тепловой экономичности цикла от энтальпии питательной воды и числа регенеративных подогревателей при равномерном распределении отборов.

- Диагностика проблемы включает следующие этапы.
- Для предотвращения ошибок в процессе принятия решения необходимо:.
- К внутренним факторам, связанных с личностью лица, принимающим решение относятся:.
- Диагностика проблемы включает следующие этапы.
- Для предотвращения ошибок в процессе принятия решения необходимо:.
- К внутренним факторам, связанных с личностью лица, принимающим решение относятся:.

4. Компетенция: ПК-1 Способен участвовать в проведении научно-исследовательских работ в области (сфере) профессиональной деятельности

- Потери энергии в турбине от утечек. Лабиринтовые уплотнения.
- Применение встроенных пучков в конденсаторах теплофикационных турбин.
- Распределение давлений и теплоперепадов в ступенях турбины на переменном режиме.

5. Компетенция: ПК-2 Способен проводить организационно-управленческие и экспертно-аналитические работы на ТЭС

- Какой вид топлива стоит на первом месте в структуре первичных энергоресурсов.
- Самую большую долю топливно-энергетического баланса составляет.
- В зависимости от агрегатного состояния горючего и окислителя различают виды горения.

II. Описание шкалы оценивания

К ГИА допускается обучающийся после успешного прохождения промежуточной аттестации по всем дисциплинам (модулям) и практикам образовательной программы. Сформированность компетенций, установленных образовательной программой, подтверждается результатами обучения по дисциплинам (модулям) и практикам учебного плана.

На защите ВКР оценивается способность выпускника осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области (сфере) профессиональной деятельности и решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа, установленные образовательной программой

Шкала и критерии оценивания результатов защиты ВКР

№	Показатель	Шкала оценки	Критерий оценивания	Вес показателя, %
1	Оценка результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам учебного	5	средний балл по приложению к диплому с округлением до сотых долей	25
4				
3				

	плана			
2	Доклад и демонстрационный материал	5	- доклад и демонстрационный материал охватывают весь объем ВКР, имеют логическое и четкое построение; - объем и оформление демонстрационной части соответствует установленным требованиям; - время доклада находится в рамках, установленных в Положении о государственной итоговой аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»; - обучающийся уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, чётко и понятно излагает содержание и суть работы	20
4		- доклад и демонстрационный материал охватывают весь объем ВКР, логичность и последовательность построения доклада несущественно нарушены; - объем и оформление демонстрационной части соответствует установленным требованиям; - время доклада несущественно выходит за рамки, установленные в Положении о государственной итоговой аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»; - обучающийся в целом уверенно, грамотным языком, четко и понятно излагает содержание и суть работы		
3		- доклад и демонстрационный материал охватывают большую часть объема ВКР, логичность и последовательность		

			<p>построения доклада нарушены; - объем и оформление демонстрационной части в целом соответствует установленным требованиям;</p> <p>- время доклада существенно выходит за рамки, установленные в Положении о государственной итоговой аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»;</p> <p>- обучающийся излагает содержание и суть работы неуверенно, нечетко, допускает ошибки в использовании профессиональной терминологии;</p>	
		2	<p>- доклад отличается поверхностной аргументацией основных положений; - логичность и последовательность построения доклада нарушены; - время доклада существенно выходит за рамки, установленные в Положении о государственной итоговой аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»;</p> <p>- обучающийся излагает содержание и суть работы неуверенно и логически непоследовательно, показывает слабые знания предмета выпускной квалификационной работы;</p>	
3	Отзыв руководителя о работе и рецензия	5	на основе отзыва руководителя и рецензии по решению ГЭК	15
		4		
		3		
4	Ответы на вопросы членов ГЭК	5	<p>обучающийся отвечает на вопросы грамотным языком, ясно, чётко и понятно;</p> <p>вопросы, задаваемые членами ГЭК, не вызывают у обучающегося существенных</p>	40

			затруднений;	
		4	обучающийся отвечает на вопросы грамотным языком, чётко и понятно; большинство вопросов, задаваемых членами ГЭК, не вызывают у обучающегося существенных затруднений;	
		3	на поставленные вопросы обучающийся отвечает неуверенно, логически непоследовательно, допускает погрешности, путается в профессиональной терминологии;	
		2	обучающийся неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом	

* – сумма весов показателей должна быть 100%

Каждый член ГЭК выставляет оценки по каждому показателю в соответствии со шкалой и критериями оценивания результатов защиты ВКР. Оценка результатов защиты ВКР каждым членом ГЭК определяется интегрально с учетом веса каждого показателя.

Итоговая оценка за защиту ВКР определяется как среднеарифметическая оценок, выставленных членами ГЭК с округлением до целого числа.