



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ
ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
повышения квалификации
«Основное и вспомогательное оборудование ТЭС»,**

Текущий контроль

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика заданий текущего контроля

Наименование дисциплины (модуля)	Форма контроля/ наименование контрольной точки	Пример задания	Критерии оценки
Входное тестирование			
Входное тестирование	Тестирование	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что определяет величину тока КЗ? 2. При сжигании каких видов органического топлива образуется зола? 3. Какие устройства можно отнести к паровым котельным агрегатам? 4. Что такое Абсолютная погрешность? 5. Номинальные параметры пара, это? 6. Что такое коррозия? 7. Определите, какое 	<p><i>Оценка: зачтено</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: 50% правильности является допуском к обучению по программе</i></p> <p><i>Оценка: не зачтено</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: менее 50% правильности является недопуском к обучению по программе</i></p>

		<p>теплообменного оборудования не используется на ТЭС?</p> <p>8. По какому термодинамическому циклу работает энергетическая газотурбинная установка?</p> <p>9. Что делает релейная защита при срабатывании?</p> <p>10. Какие типы золоуловителей применяются на ТЭС?</p> <p>11. Что входит в состав вспомогательного оборудования котельной установки?</p> <p>12. Как уменьшить случайную погрешность?</p> <p>13. Напишите состав оборудования, входящий в определение «паровой котел».</p> <p>14. Основной конструкционный материал, из которого изготовлено теплоэнергетическое оборудование?</p> <p>15. Укажите основные факторы, оказывающие влияния на изменение температурного напора в конденсаторе</p>	
--	--	--	--

		<p>турбины?</p> <p>16. Какой термодинамический процесс реализуется в камере сгорания энергетической газотурбинной установки?</p> <p>17. Какие величины требуются для реле направления мощности?</p> <p>18. От чего зависит массовый выброс твердых частиц в атмосферу при сжигании угля?</p> <p>19. Какое устройство можно назвать котлом-утилизатором?</p> <p>20. Какое назначение калибровки?</p> <p>21. Что такое НРЧ котла?</p> <p>22. Как влияет наличие продуктов коррозии на поверхностях теплоэнергетического оборудования на его эффективность?</p> <p>23. Какие теплообменники называются ПВД?</p> <p>24. Как преобразуется энергия в ступени осевой турбины?</p> <p>25. Что должна делать защита генератора при его повреждении?</p> <p>26. Расположите золоуловители в порядке</p>	
--	--	--	--

		<p>возрастания эффективности улавливания золы.</p> <p>27. Что такое питательная вода?</p> <p>28. Что такое методика выполнения измерений?</p> <p>29. Что такое РВП?</p> <p>30. Необходимо ли проводить консервацию оборудования при длительном простое?</p> <p>31. За счет чего достигается эффект от использования регенеративных подогревателей турбины?</p> <p>32. Как преобразуется энергия в ступени осевой турбины?</p> <p>33. Для каких задач разрабатываются МП терминалы РЗ?</p> <p>34. Как влияют размеры частиц золы на степень улавливания золы в мокром золоуловителе с трубой Вентури?</p> <p>35. Какое из указанных газообразных топлив является искусственным?</p> <p>36. Укажите вид косвенного измерения величин.</p> <p>37. Котел с уравновешенной</p>	
--	--	---	--

		<p>тягой, это?</p> <p>38. Как влияет консервация теплоэнергетического оборудования на время пуска блока после останова?</p> <p>39. Что такое недогрев в подогревателе системы регенерации?</p> <p>40. Как преобразуется энергия в ступени осевого компрессора?</p> <p>41. На каком законе основана работа электромеханического преобразователя энергии?</p> <p>42. Каковы определения золошлаков в России?</p> <p>43. Для чего необходимо потребление реактивной мощности трансформатором ?</p> <p>44. Приведите классификацию систем золошлакоудаления ТЭС.</p> <p>45. Каково назначение трехфазной системы питания асинхронного двигателя?</p> <p>46. Опишите традиционную схему обращения</p>	
--	--	--	--

		<p>с золошлаками ТЭС.</p> <p>47. От чего зависит скорость вращения ротора синхронного двигателя?</p> <p>48. Каковы основные недостатки системы ГЗУ ТЭС?</p> <p>49. Материал обмотки ротора асинхронного двигателя с фазным ротором?</p> <p>50. Опишите прямоточную и оборотную системы гидрозолоудаления.</p>	
--	--	---	--

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика заданий промежуточной аттестации

Наименование дисциплины (модуля)	Пример задания	Критерии оценки
Практическая подготовка	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Входное тестирование		Не предусмотрено
Консервация оборудования		Не предусмотрено
Метрологическое обеспечение		Не предусмотрено
Золошлакоудаление на ТЭС		Не предусмотрено
Золоулавливающие установки		Не предусмотрено
Релейная защита и автоматика		Не предусмотрено

Электрические машины, трансформаторы и генераторы		Не предусмотрено
Паровые и газовые турбины		Не предусмотрено
Теплопотребляющее оборудование		Не предусмотрено
Котлы-утилизаторы		Не предусмотрено
Энергетические котлы		Не предусмотрено

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена, итогового экзамена, итоговой аттестационной работы, доклада по результатам стажировки. Характеристика заданий представлена в табл. 3.

Таблица 3

Характеристика заданий итоговой аттестации

Вид контроля	Краткая характеристика задания	Критерии оценки
Итоговая аттестация	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что имеет место при несимметрии токов в фазах? 2. Для обеспечения высокой эффективности улавливания золы в электрофильтре скорость газов в электрофильтре должна составлять? 3. Укажите правильный состав дымовых газов при полном сгорании топлива. 4. Плановые проверки метрологических служб энергопредприятий проводятся с какой периодичностью? 5. Цикл Ренкина, это? 6. В каком случае не проводят консервацию теплоэнергетического оборудования? 7. Как увеличение недогрева в ПВД сказывается на изменении режима работы турбоагрегата? 8. Какая доля мощности, вырабатываемой газовой турбиной расходуется на привод компрессора ГТУ? 9. Эксплуатация трансформатора с 	<p><i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет.</p> <p><i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> выставляется слушателю, который: - прочно усвоил предусмотренный программный материал; - правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; - показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов - без</p>

	<p>пониженной нагрузкой.</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Сопоставьте уровни образования и использования золошлаков в России и за рубежом. 11. Что определяет небаланс в дифференциальной токовой защите, который нельзя исключить? 12. Если степень улавливания золы возрастет с 90 до 99 %, то на сколько снизится выброс золы? 13. Какая из характеристик не указывается в условном обозначении котла-утилизатора? 14. Чем определяются повышенные требования к точности измерительных преобразователей в АИИС КУЭ? 15. Радиационная поверхность нагрева котла, это? 16. При разработке схемы консервации целесообразно ли использовать профильное оборудование станции? 17. Как влияет установка охладителя пара на изменение расходов пара на подогреватели системы регенерации? 18. Как влияет увеличение КПД температуры наружного воздуха на КПД ГТУ? 19. Что используется для обеспечения режима успешного самозапуска синхронного двигателя? 20. Опишите схему систему ГЗУ с отдельным удалением, складированием и отгрузкой золы и шлака. 21. Какой принцип заложен в дифференциальную токовую защиту? 22. Какие частицы золы улавливаются в электрофилт্রে лучше? 23. Каково назначение дымовых труб котельных установок? 24. Что не требуется при проведении метрологического надзора? 25. Диффузионное горение, это? 26. Для чего проводят консервацию теплоэнергетического 	<p>ошибок выполнил практическое задание. Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.</p>
--	--	--

	<p>оборудования?</p> <p>27. Как влияет установка охладителя конденсата на одном из подогревателей на изменение расхода пара на соседние подогреватели системы регенерации?</p> <p>28. Какой тип горения реализован в камерах сгорания большинства современных ГТУ?</p> <p>29. Назовите принципиальное отличие в конструкции высоковольтных асинхронных двигателей.</p> <p>30. Каковы принципы создания экологических систем ЗШУ?</p> <p>31. Что делает защита трансформатора при его повреждении?</p> <p>32. Какие типы золоуловителей могут применяться для обеспечения нормативов по выбросам золы на пылеугольных котлах большой мощности?</p> <p>33. Что такое вторичный перегрев пара?</p> <p>34. Как определяют погрешность информационно измерительного комплекса?</p> <p>35. Основными задачами водоподготовки являются?</p> <p>36. Является ли гидразинная обработка одним из способов консервации котельного оборудования?</p> <p>37. Выберите основные факторы, не оказывающие влияния на изменение температурного напора в конденсаторе турбины?</p> <p>Какой тип парораспределения применяется в паровых турбинах парогазовых установок?</p> <p>Какие методы используются при проведении технической диагностики электродвигателей на предприятиях?</p> <p>Перечислите основные направления полезного применения золошлаков ТЭС в России и за рубежом.</p> <p>Для чего нужен коэффициент возврата в МПРЗА?</p>	
--	---	--

	<p>Какие основные факторы влияют на степень улавливания в электрофилтре?</p> <p>Допускается ли в котле-утилизаторе наличие дополнительных контуров подогрева воды?</p> <p>Назначение коэффициента класса качества АИИСКУЭ</p> <p>Какими автоматическими регуляторами обеспечивается котел?</p> <p>Необходимо ли составлять, согласовывать и утверждать программу консервации?</p> <p>Почему при низких нагрузках оборудования производят отключение группы ПВД?</p> <p>Как увеличение расхода воздуха на охлаждение влияет на КПД ГТУ?</p> <p>Что происходит в режиме перевозбуждения синхронного генератора?</p> <p>Опишите перспективную схему обращения с золошлаками ТЭС.</p>	
--	---	--

Независимая оценка качества обучения
не предусмотрено

Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ МЭИ:

1. Липов, Ю. М. Котельные установки и парогенераторы : учебник для вузов по специальности 1005 - Тепловые и электрические станции / Ю. М. Липов, Ю. М. Третьяков . – М. : Ин-т компьют. исслед., 2006 . – 592 с. - ISBN 5-939725-75-9 .;

2. Трухний, А. Д. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки : учебное пособие для вузов по направлению "Энергомашиностроение"; специальностям "Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели", "Котло-и реакторостроение" направления "Энергомашиностроение"; специальностям "Тепловые электрические станции", "Промышленная теплоэнергетика" направления "Теплоэнергетика" / А. Д. Трухний, Б. В. Ломакин . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2006 . – 540 с. - ISBN 5-903072-53-4 .;

3. Природоохранные технологии на ТЭС : учебное издание для реализации основных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" / И. С. Никитина, В. Б. Прохоров, И. В. Путилова, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") ; ред. Н. Д. Рогалев, В. Б. Прохоров . – Москва : Изд-во МЭИ, 2021 . – 452 с. - Книга-победитель конкурса рукописей учебной, научно-технической и справочной литературы по энергетике, посвященного 90-летию МЭИ и 100-летию плана ГОЭРЛО . - ISBN 978-5-

7046-2428-8 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11652;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11652)

4. Шульга, Р. Н. Специальные вопросы разработки выключателей генераторов, трансформаторов, конденсаторных батарей : учебное пособие по курсу "Специальные вопросы электрической части электроустановок" для слушателей программ профессиональной переподготовки НОЦ "Экология энергетики", а также для студентов по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Р. Н. Шульга, И. В. Путилова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2021 . – 232 с. - ISBN 978-5-7046-2489-9 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11822;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11822)

5. Современные природоохранные технологии в электроэнергетике : информационный сборник / В. В. Абрамов, [и др.], Российское акционерное общество 'Единая электроэнергетическая система России' ; Общ. ред. В. Я. Путилов . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 388 с. - ISBN 978-5-383-00052-6 .;

6. Крючков, И. П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные и методические материалы для выполнения квалификационных работ : учебно-справочное пособие для вузов / И. П. Крючков, М. В. Пираторов, В. А. Старшинов ; ред. И. П. Крючков . – М. : Издательский дом МЭИ, 2015 . – 138 с. - ISBN 978-5-383-00958-1 .;

7. Басс, Э. И. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" по дисциплине "Релейная защита электроэнергетических систем" / Э. И. Басс, В. Г. Дорогунцев ; Ред. А. Ф. Дьяков . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2006 . – 296 с. - ISBN 5-903072-44-5 .;

8. Шонин, Ю. П. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт силовых масляных трансформаторов : практическое пособие для сотрудников эксплуатирующих, строительно-монтажных, наладочных и др. организаций электросетевого комплекса России / Ю. П. Шонин, В. Я. Путилов . – М. : Издательский дом МЭИ, 2013 . – 760 с. - ISBN 978-5-383-00760-0 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5354;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5354)

9. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций : учебное пособие для подготовки рабочих на производстве / Л. И. Другов, и др. – М. : Высшая школа, 1968 . – 191 с.;

10. Долбикова, Н. С. Метрология и теплотехнические измерения : учебное издание для реализации основных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 13.03.03 "Энергетическое машиностроение" / Н. С. Долбикова, Л. М. Захарова, А. В. Кузнецова, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2021 . – 292 с. - Книга-победитель конкурса рукописей учебной, научно-технической и справочной литературы по энергетике, посвященного 90-летию МЭИ и 100-летию плана ГОЭЛРО . - ISBN 978-5-7046-2431-8 .
[http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11613;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11613)

11. Глазырин, А. И. Консервация энергетического оборудования / А. И. Глазырин, Е. Ю. Кострикина . – М. : Энергоатомиздат, 1987 . – 163 с.;

12. Крючков, И. П. Практические методы расчета токов короткого замыкания : Конспект лекций по курсу "Переходные процессы в электрических системах" / И. П. Крючков ; Ред. Ю. П. Кузнецов ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – 1993 . – 63 с..

б) литература ЭБС и БД:

1. Герасимова В.Г.- "Электротехнический справочник Т.2: Электротехнические изделия и устройства", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011744.html>.

**Руководитель НОЦ
"Экология
энергетики"**

(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Путилова И.В.
	Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984


(подпись)

**И.В.
Путилова**

(расшифровка
подписи)

Начальник ОДПО

(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крохин А.Г.
	Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84

(подпись)

А.Г. Крохин

(расшифровка
подписи)