



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 турбины?</p> <p>16. Какой термодинамически</p> | |
|--|--|---|--|

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>й 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 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 тягой, это?</p> <p>38. Как влияет консервация теплоэнергетического оборудования на время пуска блока после</p> | |
|--|--|--|--|

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>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 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</p> | |
|--|--|---|--|

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>ротора асинхронного двигателя с фазным ротором?</p> <p>50. Опишите прямоточную и обратную 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 |
|----------------------------------|------------------|------------------|
| Входное тестирование | | Не предусмотрено |
| Энергетические котлы | | Не предусмотрено |
| Котлы-утилизаторы | | Не предусмотрено |
| Паровые и газовые турбины | | Не предусмотрено |
| Теплопотребляющее оборудование | | Не предусмотрено |
| Трансформаторы и генераторы | | Не предусмотрено |
| Релейная защита и автоматика | | Не предусмотрено |
| Золоулавливающие установки | | Не предусмотрено |
| Золошлакоудаление на ТЭС | | Не предусмотрено |
| Метрологическое обеспечение | | Не предусмотрено |
| Консервация оборудования | | Не предусмотрено |
| Практическая подготовка | Не предусмотрено | Не предусмотрено |

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *итогового зачета*.
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 пониженной нагрузкой. 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 возрастает 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 | <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 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><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>измерительных преобразователей в АИИС КУЭ?</p> <p>15. Радиационная поверхность нагрева котла, это?</p> <p>16. При разработке схемы консервации целесообразно ли использовать профильное оборудование станции?</p> <p>17. Как влияет установка охладителя пара на изменение расходов пара на подогреватели системы регенерации?</p> <p>18. Как влияет увеличение КПД температуры наружного воздуха на КПД ГТУ?</p> <p>19. Что используется для обеспечения режима успешного самозапуска синхронного двигателя?</p> <p>20. Опишите схему систему ГЗУ с отдельным удалением, складированием и отгрузкой золы и шлака.</p> <p>21. Какой принцип заложен в дифференциальную токовую защиту?</p> <p>22. Какие частицы золы улавливаются в электрофильтре лучше?</p> <p>23. Каково назначение дымовых труб котельных установок?</p> <p>24. Что не требуется при проведении метрологического надзора?</p> <p>25. Диффузионное горение, это?</p> <p>26. Для чего проводят консервацию теплоэнергетического 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? Какой тип парораспределения применяется в паровых турбинах парогазовых установок? Какие методы используются при проведении технической диагностики электродвигателей на предприятиях? Перечислите основные направления полезного применения золошлаков ТЭС в России и за рубежом. Для чего нужен коэффициент возврата в МПРЗА? Какие основные факторы влияют на степень улавливания в электрофилтре? Допускается ли в котле-утилизаторе наличие дополнительных контуров подогрева воды? Назначение коэффициента класса качества АИИСКУЭ Какими автоматическими регуляторами обеспечивается</p> | |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | котел? Необходимо ли составлять, согласовывать и утверждать программу консервации? Почему при низких нагрузках оборудования производят отключение группы ПВД? Как увеличение расхода воздуха на охлаждение влияет на КПД ГТУ? Что происходит в режиме перевозбуждения синхронного генератора? Опишите перспективную схему обращения с золошлаками ТЭС. | |
|--|--|--|

Независимая оценка качества обучения

Независимая оценка качества обучения предполагает внутренний аудит программ ДПО и анкетирование слушателей и/или работодателей по вопросам удовлетворенности процессом и реализации обучения

Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ МЭИ:

1. 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 .;

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

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

4. 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/elib/view.php?id=11613>;

5. 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.;

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. 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 .;

8. 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/elib/view.php?id=11652>;

9. 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 .;

10. 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 .;

11. 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/elib/view.php?id=5354>;

12. 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/elib/view.php?id=11822>.


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>.

в) используемые ЭБС:


Не предусмотрено

Руководитель НОЦ
"Экология
энергетики"

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

И.В.
Путилова

Начальник ОДПО

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

А.Г. Крохин
