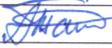


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ПРИЕМ 2019 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

**Технология ремонта энергетического оборудования**

|   |   |         |   |
|---|---|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника             |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Агрегаты электростанций и газоперекачивающих систем |         |   |
| Специализация   | Котлоагрегаты и камеры сгорания                     |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование – бакалавриат                    |         |   |
| Курс  | 4   | семестр | 8 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3   |         |   |

|  |   |                |
|--|---|----------------|
| Заведующий кафедрой –<br>руководитель НОЦ<br>И.Н. Бутакова на правах<br>кафедры<br>Руководитель ООП<br>Преподаватель |   | А.С. Заворин   |
|  |  | Т.С. Тайлашева |
|  |  | А.А. Ташлыков  |

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Технология ремонта энергетического оборудования» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции   | Индикаторы достижения компетенций |   | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |  |
|---|---------|-----------------|--|-----------------------------------|---|---|--|
|   |         |                 |  | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения  | Код   | Наименование   |
| Технология ремонта энергетического оборудования               | 8       | ПК(У)-4         | Способен выполнять специальные расчеты для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | И.ПК(У)-4.3                       | Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы | ПК(У)-4.3В1   | Владеет опытом выполнения прочностного расчета трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации с составлением расчетной схемы |
|   |         |                 |  |                                   |   | ПК(У)-4.3У1   | Умеет выполнять специальные прочностные расчеты  |
|   |         |                 |  |                                   |   | ПК(У)-4.3З1   | Знает алгоритмы расчетов на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы                     |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |   | Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины   | Методы оценивания (оценочные мероприятия)  |
|---|---|---|---|--|
| Код   | Наименование  |   |   |  |
| РД 1  | Знать методики испытаний, наладки и технологии ремонта теплоэнергетического оборудования; Проверять техническое состояние и остаточный ресурс действующего технологического оборудования                        | И.ПК(У)-4.3   | Раздел (модуль) 1. Организационно-техническая подготовка ремонтного производства  | 1. Контрольная работа,<br>2. Собеседование |
| РД 2  | Понимать основы метрологического обеспечения наладки, ремонта и монтажа теплоэнергетического оборудования;  | И.ПК(У)-4.3   | Раздел (модуль) 2. Технологии ремонта энергетического оборудования и его элементов  | 1. Контрольная работа,<br>2. Собеседование |
| РД-3  | Использовать методики оценки технического состояния и остаточного ресурса действующего технологического оборудования; Использовать методики испытаний, наладки, ремонта и монтажа энергетического оборудования. | И.ПК(У)-4.3   | Раздел (модуль) 1. Организационно-техническая подготовка ремонтного производства<br>Раздел (модуль) 4. Монтаж котельных агрегатов | 1. Контрольная работа,<br>2. Собеседование |

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки   |
|----------------------|----------------------------------|--|
| 90%÷100%             | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%            | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%            | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%             | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям  |

#### Шкала для оценочных мероприятий и зачета

| Степень сформированности результатов обучения | Балл     | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки   |
|---|----------|----------------------------------|--|
| 90% ÷ 100%                                    | 90 ÷ 100 | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% ÷ 89%                                     | 70 ÷ 89  | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% ÷ 69%                                     | 55 ÷ 69  | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 55% ÷ 100%                                    | 55 ÷ 100 | «Зачтено»                        | Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям   |
| 0% ÷ 54%                                      | 0 ÷ 54   | «Неудовл.»/<br>«Не зачтено»      | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям  |

#### 4. Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий   |
|----|-----------------------|---|
| 1. | Контрольная работа №1 | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем состоит суть планово-предупредительного ремонта?</li> <li>2. Какие виды ремонта элементов котельного агрегата применяют в котельных установках?</li> <li>3. В чем заключается ремонт арматуры?</li> <li>4. Назовите показатели эффективности котельной установки.</li> <li>5. Какими способами можно достичь повышение экономичности котельной установки?</li> <li>6. Способы подавление эрозионно-коррозионных процессов.</li> <li>7. Обслуживание котла в условиях стабильных или планово-меняющихся нагрузок.</li> <li>8. Подготовка котла к растопке.</li> <li>9. Пуски котлов.</li> <li>10. Остановы котла.</li> <li>11. Действие машиниста в аварийных ситуациях, противоаварийная работа.</li> <li>12. Обслуживание и неполадки пылеприготовительного оборудования.</li> <li>13. Обслуживание газовоздушного тракта.</li> <li>14. Основы эксплуатации электрооборудования котельной.</li> <li>15. Организация безопасной работы при ремонте котельного оборудования.</li> <li>16. Пожарная безопасность.</li> <li>17. Производственная санитария.</li> <li>18. Формы оперативно-эксплуатационных журналов.</li> <li>19. Нормативные документы и материалы по организации ремонтных работ котельного оборудования.</li> <li>20. Нормативные документы и материалы по эксплуатации котельного оборудования.</li> <li>21. Монтажные объекты ТЭС, их состав.</li> <li>22. Монтажные объекты котельной установки, их состав.</li> <li>23. Монтажные объекты котельного агрегата, их состав.</li> <li>24. Каково содержание организационно-технической подготовки монтажного производства.</li> <li>25. Этапы монтажного производства.</li> <li>26. Проектирования монтажного производства.</li> <li>27. Содержание проекта организации строительства ТЭС, порядок его разработки.</li> <li>28. Содержание проекта производства работ, порядок его разработки.</li> <li>29. Содержание проекта организации строительства ТЭС, порядок его разработки.</li> <li>30. Состав монтажной площадки.</li> <li>31. Складское хозяйство монтажной площадки.</li> <li>32. Сборочно-укрупнительная площадка, ее оборудование.</li> <li>33. Компоновки складских и сборочно-укрупнительных площадок.</li> <li>34. Основные монтажные механизмы, используемые при производстве монтажных работ.</li> <li>35. Методы монтажа оборудования ТЭС.</li> <li>36. Характеристика блочного метода монтажа оборудования ТЭС.</li> <li>37. Техничко-экономические показатели блочного монтажа.</li> </ol> |

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий   |
|----|-----------------------|---|
|    |                       | 38. Характеристика поточного монтажа оборудования ТЭС.<br>39. Конструирование монтажных блоков котла.<br>40. Сборка монтажных блоков котла.   |
| 2. | Контрольная работа №2 | Вопросы:<br>Определите понятие энергетического котла. Виды энергетических котлов.<br>2. Классификация паровых котлов по назначению.<br>3. Схема поверхностей нагрева котлов с естественной циркуляцией.<br>4. Опишите обозначение котлов по ГОСТ и заводскую маркировку.<br>5. Опишите этапы развития конструкций котлов с естественной циркуляцией.<br>6. Из каких сталей изготавливают элементы котла?<br>7. Что является основным изделием котлостроительного завода? Дайте определение заводского поставочного блока?<br>8. Дайте определения детали, сборочной единицы, комплекса, комплекта.<br>9. Что используется в качестве исходного материала для изготовления обечаек барабана котла?<br>10. Назовите основные дефекты исходных труб металлургического производства.<br>11. Какие документы необходимо проверить при приемке исходных труб?<br>12. Какие размеры труб проверяются при их входном контроле?<br>13. Какими параметрами (размерами) характеризуется гиб трубы?<br>14. Какой параметргиба трубы определяет степень овализации и утонения стенки его сечения?<br>15. С какой целью используют дорн при гибке труб и как определить необходимость его применения?<br>16. Назовите способы, применяемые для холодной гибки труб, какой из них наиболее полно обеспечивает неизменность сечения трубы в областигиба?<br>17. Какими способами производится гибка толстостенных труб большого диаметра, как они осуществляются?<br>18. Назовите основной способ, с помощью которого производится сварка труб поверхностей нагрева котла.<br>19. Что такое внутренний сварочный грат, и каков механизм его возникновения? Какими способами он может быть удален?<br>20. Какой способ сварки обеспечивает отсутствие грата внутри трубы?<br>21. Какова методика проведения контроля качества стыковых соединений, выполняемых контактной сваркой?<br>22. Порядок проведения гидравлического испытания труб и змеевиков поверхностей нагрева.<br>23. Назовите этапы (последовательность выполнения) технологического процесса изготовления цельносварных мембранных панелей котла.<br>24. Каковы разновидности конструкций цельносварных мембранных панелей котла.<br>24. Монтажные объекты ТЭС, их состав.<br>25. Монтажные объекты котельной установки, их состав.<br>26. Монтажные объекты котельного агрегата, их состав.<br>27. Каково содержание организационно-технической подготовки монтажного производства.<br>285. Этапы монтажного производства. |

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий   |
|----|-----------------------|---|
|    |                       | 29. Проектирования монтажного производства.<br>30. Содержание проекта организации строительства ТЭС, порядок его разработки.<br>31. Содержание проекта производства работ, порядок его разработки.<br>32. Содержание проекта организации строительства ТЭС, порядок его разработки.<br>33. Состав монтажной площадки.<br>34. Складское хозяйство монтажной площадки.<br>35. Сборочно-укрупнительная площадка, ее оборудование.<br>36. Компоновки складских и сборочно-укрупнительных площадок.<br>37. Основные монтажные механизмы, используемые при производстве монтажных работ.<br>38. Методы монтажа оборудования ТЭС.<br>39. Характеристика блочного метода монтажа оборудования ТЭС.<br>40. Техничко-экономические показатели блочного монтажа.<br>41. Характеристика поточного монтажа оборудования ТЭС.<br>42. Конструирование монтажных блоков котла.<br>43. Сборка монтажных блоков котла<br>1.   |
| 3. | Собеседование         | Вопросы:<br>1. В чем состоит суть планово-предупредительного ремонта?<br>2. Металл элементов котла, работающих под высоким давлением.<br>3. Каркас котла.<br>4. Расчет на прочность элементов котла.<br>5. Какие виды ремонта элементов котельного агрегата применяют в котельных установках?<br>6. В чем заключается ремонт арматуры?<br>7. Назовите показатели эффективности котельной установки.<br>8. Какими способами можно достичь повышение экономичности котельной установки?<br>9. Назначение обмуровки и требования к ней.<br>10. Способы подавление эрозионно-коррозионных процессов.<br>11. Обслуживание котла в условиях стабильных или планово-меняющихся нагрузок.<br>12. Низкотемпературная коррозия наружных поверхностей нагрева котла.<br>13. Высокотемпературная коррозия наружных поверхностей нагрева котла.<br>14. Организация управления котлами.<br>15. Показатели работы котельных установок.<br>16. Нестационарные процессы в котлах.<br>17. Статические и динамические характеристика котла и их взаимосвязи от нагрузки котла, влажности топлива и температуры питательной воды.<br>18. Схемы современных котлов.<br>19. Комбинированные пароводогрейные котлы, эффективность, область применения. |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий   |
|--|-----------------------|---|
|  |                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>20. Основы теплового расчета обмуровки.</li> <li>21. Условия работы и выбор металла котла.</li> <li>22. Подготовка котла к растопке.</li> <li>23. Пуски котлов.</li> <li>24. Остановы котла.</li> <li>25. Действие машиниста в аварийных ситуациях, противоаварийная работа.</li> <li>26. Обслуживание и неполадки пылеприготовительного оборудования.</li> <li>27. Обслуживание газоздушного тракта.</li> <li>28. Системы управления работой котельных установок и необходимые для этого устройства автоматизации.</li> <li>29. Организация безопасной работы при ремонте котельного оборудования.</li> <li>30. Пожарная безопасность.</li> <li>31. Производственная санитария.</li> <li>32. Формы оперативно-эксплуатационных журналов.</li> <li>33. Нормативные документы и материалы по организации ремонтных работ котельного оборудования.</li> <li>34. Нормативные документы и материалы по эксплуатации котельного оборудования.</li> <li>35. Монтажные объекты ТЭС, их состав.</li> <li>36. Монтажные объекты котельной установки, их состав.</li> <li>37. Монтажные объекты котельного агрегата, их состав.</li> <li>38. Каково содержание организационно-технической подготовки монтажного производства.</li> <li>39. Этапы монтажного производства.</li> <li>40. Проектирования монтажного производства.</li> <li>41. Содержание проекта организации строительства ТЭС, порядок его разработки.</li> <li>42. Содержание проекта производства работ, порядок его разработки.</li> <li>43. Содержание проекта организации строительства ТЭС, порядок его разработки.</li> <li>44. Строительный генеральный план и монтажная площадка.</li> <li>45. Состав монтажной площадки.</li> <li>46. Складское хозяйство монтажной площадки.</li> <li>47. Сборочно-укрупнительная площадка, ее оборудование.</li> <li>48. Компоновки складских и сборочно-укрупнительных площадок.</li> <li>49. Расчет складских и сборочно-укрупнительных площадок.</li> <li>50. Основные монтажные механизмы, используемые при производстве монтажных работ.</li> <li>51. Выбор основных монтажных механизмов, используемых при производстве монтажных.</li> <li>52. Принципы механизации монтажа.</li> <li>53. Методы монтажа оборудования ТЭС.</li> <li>54. Характеристика блочного метода монтажа оборудования ТЭС.</li> <li>55. Техничко-экономические показатели блочного монтажа.</li> <li>56. Характеристика поточного монтажа оборудования ТЭС.</li> </ul> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий  |
|--|-----------------------|--|
|  |                       | 57. Техничко-экономические показатели поточного монтажа.<br>58. Конструирование монтажных блоков котла.<br>59. Сборка монтажных блоков котла<br>60. Технология монтажа котлов с опорным каркасом.<br>61. Технология монтажа котлов в подвесном исполнении.<br>62. Содержание заключительных (послемонтажных) операций. |

### 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания   |
|----|-----------------------|---|
| 1. | Контрольная работа    | Контрольная работа проводится в письменном виде на специальном занятии в период конференц-недели, продолжительно работы 45 минут.   |
| 2. | Собеседование         | Собеседование проводится в период сессии. Студенту предоставляется 45 минут для предварительной подготовки, после чего проводится собеседование по обозначенным вопросам. |