

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

**Электрооборудование электростанций**

|                                                         |                                                 |         |   |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника</b>  |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Тепловые и атомные электрические станции</b> |         |   |
| Специализация                                           |                                                 |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - магистратура               |         |   |
| Курс                                                    | 2                                               | семестр | 3 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                               |         |   |

Руководитель НОЦ  
И.Н.Бутакова  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                     |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|   | Заворин А.С.  |
|  | Максимов В.И. |
|  | Литвак В.В.   |

2019 г.

## 1. Роль дисциплины «Электрооборудование электростанций» 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                                                                                                               |
| Электрооборудование электростанций                            | 3       | ПК(У)-3         | Способен организовывать и осуществлять работу по эксплуатации ТЭС и АЭС с учетом требований экологической и технологической безопасности | И.ПК(У)-3.3                       | Разрабатывает мероприятия по оценке состояния и замене электротехнического оборудования | ПК(У)-3.331                                                 | Знает состояние и тенденций развития современного отечественного и зарубежного электротехнического оборудования ТЭС и АЭС  |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                          |                                   |                                                                                         | ПК(У)-3.3У1                                                 | Умеет выбирать новое оборудование для замены существующего в процессе эксплуатации, оценивать его достоинства и недостатки |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                          |                                   |                                                                                         | ПК(У)-3.3В1                                                 | Владеет опытом анализа характеристик нового электротехнического оборудования и обоснования его выбора                      |

## 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                                          | Классифицировать и понимать устройство, принцип работы электротехнического оборудования электростанций. | ПК(У)-3.3                                                           | Раздел (модуль) 1. Основное электрооборудование электростанций<br>Раздел (модуль) 2. Короткие замыкания в электрических системах<br>Раздел (модуль) 4. Схемы выдачи мощности электростанции<br>Раздел (модуль) 6 Устройства релейной защиты и автоматики<br>Раздел (модуль) 7 Системы управления | Защита лабораторной работы, контрольная работа, экзамен |
| РД 2                                          | Рассчитывать схемы, определять конструкцию оборудования электростанций.                                 | ПК(У)-3.3                                                           | Раздел (модуль) 2. Короткие замыкания в электрических системах<br>Раздел (модуль) 4. Схемы выдачи мощности электростанции<br>Раздел (модуль) 6 Устройства релейной защиты и автоматики<br>Раздел (модуль) 7 Системы управления                                                                   | Защита лабораторной работы, контрольная работа, экзамен |
| РД 3                                          | Проектировать электрическую схему СН электростанций.                                                    | ПК(У)-3.3                                                           | Раздел (модуль) 5 Собственные нужды электрических станций<br>Раздел (модуль) 7 Системы управления                                                                                                                                                                                                | Защита лабораторной работы, контрольная работа, экзамен |

### 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 экзамена

| % выполнения заданий экзамена | Экзамен, балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%                      | 18 ÷ 20       | «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%                     | 14 ÷ 17       | «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%                     | 11 ÷ 13       | «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%                      | 0 ÷ 10        | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### 4. Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Контрольная работа    | <p>Вопросы:</p> <p>Вариант 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные параметры синхронного генератора.</li> <li>2. Перечислите типы и основные параметры трансформаторов и автотрансформаторов.</li> <li>3. Какие требования предъявляются к силовым выключателям высокого напряжения?</li> </ol> <p>Вариант 2.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные системы, обеспечивающие работу синхронного генератора.</li> <li>2. Какие узлы составляют конструкцию трансформаторов и автотрансформаторов?</li> <li>3. Какими основными параметрами характеризуются выключатели высокого напряжения?</li> </ol> <p>Вариант 3.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные системы, обеспечивающие работу синхронного генератора.</li> <li>2. Зачем проводится заземление нейтралей трансформаторов класса 110 кВ и выше?</li> <li>3. Каковы современные тенденции в использовании коммутационных аппаратов?</li> </ol> <p>Вариант 4.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие принципы охлаждения используются при охлаждении генераторов?</li> <li>2. Для чего часть нейтралей трансформаторов в разветвленных электрических сетях разземляется?</li> <li>3. Что такое комплектное распределительное устройство?</li> </ol> <p>Вариант 5.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие узлы синхронных генераторов требуют охлаждения и почему?</li> <li>2. Чем опасны коммутации трансформаторов с разземленной нейтралью или с нейтралью, подключенной дугогасящей катушкой?</li> <li>3. Каковы особенности генераторных выключателей?</li> </ol> <p>Вариант 6.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как осуществляется непосредственное охлаждение обмотки статора синхронного генератора?</li> <li>2. Как регулируется напряжение на трансформаторе?</li> <li>3. Чем отличаются выключатели нагрузки от силовых выключателей?</li> </ol> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>Вариант 7.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие системы охлаждения используются в генераторах ГТУ?</li> <li>2. Чем определяется коэффициент трансформации трансформатора?</li> <li>3. Чем определяется восстановление электрической прочности межконтактного промежутка после гашения дуги?</li> </ol> <p>Вариант 8.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие функции возлагаются на системы возбуждения синхронных генераторов?</li> <li>2. Как осуществляется изменение коэффициента трансформации трансформатора?</li> <li>3. Перечислите основные параметры и характеристики выключателей.</li> </ol> <p>Вариант 9.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные элементы тиристорных систем возбуждения и их назначение.</li> <li>2. Что называется устройством регулирования напряжения под нагрузкой (РПН)?</li> <li>3. Что такое элегаз и почему он нашел широкое применение в электрических аппаратах и установках?</li> </ol> <p>Вариант 10</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем различаются независимая система тиристорного возбуждения и система тиристорного самовозбуждения?</li> <li>2. Почему в трансформаторах устройство регулирования коэффициента трансформации устанавливается в обмотках высшего напряжения в зоне нейтрали?</li> <li>3. В чем различие между колонковыми и баковыми элегазовыми выключателями?</li> </ol> <p>Вариант 11.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы недостатки и достоинства тиристорных систем возбуждения?</li> <li>2. Какие осложнения возникают при управлении коэффициентом трансформации в автотрансформаторах? Как они преодолеваются?</li> <li>3. Перечислите основные узлы и детали колонковых элегазовых выключателей.</li> </ol> <p>Вариант 12.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы недостатки и достоинства бесщеточных систем возбуждения?</li> <li>2. Какие системы охлаждения трансформаторов применяются? Чем они различаются и какие</li> </ol> |

|    | Оценочные мероприятия      | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                            | <p>области применения имеют?</p> <p>3. Чем обеспечивается гашение дуги и восстановление электрической прочности между контактами в элегазовых выключателях?</p> <p>Вариант 13.</p> <p>1. Какие системы возбуждения используются для генераторов ГТУ?</p> <p>2. Почему трансформаторы допускают кратковременные перегрузки? Какие пределы допускаемых перегрузок существуют и как они определяются?</p> <p>3. Каковы основные достоинства элегазовых комплектных распределительных устройств?</p> <p>Вариант 14.</p> <p>1. Какие задачи выполняет система контроля и автоматики синхронных генераторов?</p> <p>2. Перечислите операции при включении и отключении силовых трансформаторов.</p> <p>3. Перечислите основные узлы и детали вакуумных выключателей.</p> <p>Вариант 15.</p> <p>1. Чем характеризуются асинхронные режимы работы синхронных генераторов?</p> <p>2. От чего зависит класс точности измерительных трансформаторов тока и напряжения?</p> <p>3. Чем обеспечивается гашение дуги и восстановление электрической прочности между контактами в вакуумном выключателе?</p> |
| 2. | Защита лабораторной работы | <p>Лабораторная работа №1</p> <p>Тема: Электроснабжение предприятия.</p> <p>Цель: Научиться определять расчетные коэффициенты счетчиков</p> <p>Программа лабораторной работы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить общие расчётные коэффициенты счётчиков.</li> <li>2. Определить фактический суточный расход электроэнергии предприятием.</li> <li>3. Определить характеристики суточного графика электрической нагрузки, характеристики неравномерности электропотребления.</li> <li>4. Результаты замеров показаний счётчиков в течение 1 суток с двухчасовыми интервалами представлены в таблице.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3. | Экзамен                    | <p>Вопросы на экзамен:</p> <p>Перечислите основные параметры синхронного генератора.</p> <p>Перечислите типы и основные параметры трансформаторов и автотрансформаторов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>Какие требования предъявляются к силовым выключателям высокого напряжения?</p> <p>Перечислите основные системы, обеспечивающие работу синхронного генератора.</p> <p>Какие узлы составляют конструкцию трансформаторов и автотрансформаторов?</p> <p>Какими основными параметрами характеризуются выключатели высокого напряжения?</p> <p>Перечислите основные системы, обеспечивающие работу синхронного генератора.</p> <p>Зачем проводится заземление нейтралей трансформаторов класса 110 кВ и выше?</p> <p>Каковы современные тенденции в использовании коммутационных аппаратов?</p> <p>Какие принципы охлаждения используются при охлаждении генераторов?</p> <p>Для чего часть нейтралей трансформаторов в разветвленных электрических сетях разземляется?</p> <p>Что такое комплектное распределительное устройство?</p> <p>Какие узлы синхронных генераторов требуют охлаждения и почему?</p> <p>Чем опасны коммутации трансформаторов с разземленной нейтралью или с нейтралью, подключенной дугогасящей катушкой?</p> <p>Каковы особенности генераторных выключателей?</p> <p>Как осуществляется непосредственное охлаждение обмотки статора синхронного генератора?</p> <p>Как регулируется напряжение на трансформаторе?</p> <p>Чем отличаются выключатели нагрузки от силовых выключателей?</p> <p>Какие системы охлаждения используются в генераторах ГТУ?</p> <p>Чем определяется коэффициент трансформации трансформатора?</p> <p>Чем определяется восстановление электрической прочности межконтактного промежутка после гашения дуги?</p> <p>Какие функции возлагаются на системы возбуждения синхронных генераторов?</p> <p>Как осуществляется изменение коэффициента трансформации трансформатора?</p> <p>Перечислите основные параметры и характеристики выключателей.</p> <p>Перечислите основные элементы тиристорных систем возбуждения и их назначение.</p> <p>Что называется устройством регулирования напряжения под нагрузкой (РПН)?</p> <p>Что такое элегаз и почему он нашел широкое применение в электрических аппаратах и установках?</p> <p>Чем различаются независимая система тиристорного возбуждения и система тиристорного самовозбуждения?</p> <p>Почему в трансформаторах устройство регулирования коэффициента трансформации устанавливается в обмотках высшего напряжения в зоне нейтрали?</p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>В чем различие между колонковыми и баковыми элегазовыми выключателями?</p> <p>Каковы недостатки и достоинства тиристорных систем возбуждения?</p> <p>Какие осложнения возникают при управлении коэффициентом трансформации в автотрансформаторах? Как они преодолеваются?</p> <p>Перечислите основные узлы и детали колонковых элегазовых выключателей.</p> <p>Каковы недостатки и достоинства бесщеточных систем возбуждения?</p> <p>Какие системы охлаждения трансформаторов применяются? Чем они различаются и какие области применения имеют?</p> <p>Чем обеспечивается гашение дуги и восстановление электрической прочности между контактами в элегазовых выключателях?</p> <p>Какие системы возбуждения используются для генераторов ГТУ?</p> <p>Почему трансформаторы допускают кратковременные перегрузки? Какие пределы допускаемых перегрузок существуют и как они определяются?</p> <p>Каковы основные достоинства элегазовых комплектных распределительных устройств?</p> <p>Какие задачи выполняет система контроля и автоматики синхронных генераторов?</p> <p>Перечислите операции при включении и отключении силовых трансформаторов.</p> <p>Перечислите основные узлы и детали вакуумных выключателей.</p> <p>Чем характеризуются асинхронные режимы работы синхронных генераторов?</p> <p>От чего зависит класс точности измерительных трансформаторов тока и напряжения?</p> <p>Чем обеспечивается гашение дуги и восстановление электрической прочности между контактами в вакуумном выключателе?</p> |

### 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия      | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                          |
|----|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Контрольная работа         | Студент на практическом занятии самостоятельно выполняет контрольную работу согласно своему варианту, сдает на проверку преподавателю. Каждый вариант содержит три вопроса по дисциплине.                                                                                                                |
| 2. | Защита лабораторной работы | Студент оформляет отчет по лабораторной работе. На занятии (семинаре) преподаватель совместно с группой студентов обсуждают представленную презентацию отчета каждого студента по лабораторной работе. Оценка выставляется согласно критериям оценивания, определенным в требованиях к выполнению работы |
| 3. | Экзамен                    | Студент на экзамене получает билет с 5 вопросами, самостоятельно отвечает на вопросы и сдает ответ преподавателю.                                                                                                                                                                                        |