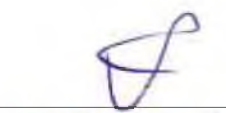


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Основы проектирования объектов энергосистем**

|                                                |                                                    |         |   |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки                         | <b>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</b> |         |   |
| Образовательная программа                      | <b>Электроэнергетика</b>                           |         |   |
| Специализация                                  | <b>Электроэнергетические системы и сети</b>        |         |   |
| Уровень образования                            | высшее образование - бакалавриат                   |         |   |
| Курс                                           | 4                                                  | семестр | 8 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах) | <b>3</b>                                           |         |   |

|                                                                            |                                                                                     |                 |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| И.о. заведующего кафедрой –<br>руководителя отделения на<br>правах кафедры |    | Ивашутенко А.С. |
| Руководитель ООП                                                           |   | Шестакова В.В.  |
| Преподаватель                                                              |  | Н.Л. Бацева     |

2020 г.

# 1. Роль дисциплины «Основы проектирования объектов энергосистем» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                     | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                    | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                              | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                 | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                           |
| Основы проектирования объектов энергосистем                   | 8       | ОПК(У)-3        | Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин               | И.ОПК(У)-3.3.                     | Моделирует и анализирует режимы работы электронных устройств различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик                                  | ОПК(У)-3.3В3                                                | Владеет опытом расчета и оценки характеристик типовых устройств силовой электроники                                                                                                                    |
|                                                               |         |                 |                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-3.3У3                                                | Умеет проводить расчёты характеристик типовых устройств силовой электроники и формулировать выводы по полученным результатам                                                                           |
|                                                               |         |                 |                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-3.333                                                | Знает принцип действия и характеристики типовых устройств, выполненных на базе силовой электроники                                                                                                     |
|                                                               |         |                 |                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-3.3В4                                                | Владеет опытом оценки влияния типовых устройств силовой электроники на режимы электроэнергетических систем                                                                                             |
|                                                               |         |                 |                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-3.3У4                                                | Умеет проводить расчеты режимов электроэнергетических систем с учетом влияния устройств силовой электроники и формулировать выводы по полученным результатам                                           |
|                                                               |         |                 |                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-3.334                                                | Знает методы управления режимами электроэнергетических систем посредством устройств силовой электроники                                                                                                |
|                                                               |         | ПК(У) -1.       | Способен проводить сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности            | И.ПК(У)-1.1.                      | Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации для проведения технологических расчётов и при проектировании                                            | ПК(У)-1.1В2                                                 | Владеет навыками графического оформления схем электрических соединений в соответствии с требованиями                                                                                                   |
|                                                               |         |                 |                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                    | ПК(У)-1.132                                                 | Знает общепринятые обозначения электро оборудования на схемах электрических соединений                                                                                                                 |
|                                                               |         | ПК(У) -2.       | Способен составить конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании объектов ПД         | И.ПК(У)-2.1.                      | Обосновывает выбор целесообразного направления решения технологической задачи                                                                                      | ПК(У)-2.1В1                                                 | Владеет методами расчетов токов короткого замыкания (КЗ) при различных видах КЗ в энергосистемах                                                                                                       |
|                                                               |         |                 |                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                    | ПК(У)-2.1У1                                                 | Умеет рассчитывать параметры схем замещения электроустановок, составлять и преобразовывать схемы в зависимости от вида и места КЗ                                                                      |
|                                                               |         |                 |                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                    | ПК(У)-2.131                                                 | Знает технические средства для ограничения токов КЗ                                                                                                                                                    |
|                                                               |         | ПК(У) -3.       | Способен проводить проектирование в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов | И.ПК(У)-3.1.                      | Способен проводить расчёты электрических режимов и надёжности электроснабжения энергорайонов энергосистем, рассчитывать механическую часть линий электропередачи и | ПК(У)-3.1В1                                                 | Владеет навыками применения профессиональных программных комплексов и автоматизированных систем проектирования для проведения расчётов электрических режимов, механической части линий электропередачи |
|                                                               |         |                 |                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                    | ПК(У)-3.1У1                                                 | Умеет подготавливать исходные данные в соответствии с требованиями профессиональных программных комплексов и автоматизированных систем проектирования                                                  |
|                                                               |         |                 |                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                    | ПК(У)-3.131                                                 | Знает технологию ввода данных и анализа результатов, полученных с помощью профессиональных программных комплексов и автоматизированных систем проектирования                                           |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                            | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                     | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                     | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                  | Код                                                         | Наименование                                                                                                          |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                     |                                   | силовую часть электрических подстанций в соответствии с техническим заданием и с использованием стандартных методов | ПК(У)-3.1В2                                                 | Владеет навыками чтения и создания схем электрических соединений                                                      |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                     |                                   |                                                                                                                     | ПК(У)-3.1У2                                                 | Умеет представлять энергетические объекты на схемах в соответствии с требованиями нормативно-технической документации |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                     |                                   |                                                                                                                     | ПК(У)-3.1З2                                                 | Знает отличия в представлении энергообъектов с разными конструктивными характеристиками                               |
|                                                               |         | ПК(У) - 4.      | Способен контролировать техническое состояние объектов профессиональной деятельности, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт по имеющейся технической документации | И.ПК(У)-4.1.                      | Способен организовать техническое обслуживание и ремонт электрооборудования электрических сетей энергосистем        | ПК(У)-4.1У1                                                 | Умеет читать рабочие чертежи, электрические схемы, нормативную и техническую документацию                             |

## 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                                          | Способен читать схемы соединений электрических сетей и электрооборудования подстанций.                                                                                 | И.ОПК(У)-3.3.<br>И.ПК(У)-1.1.<br>И.ПК(У)-3.1<br>И.ПК(У)-4.1         | Раздел 1. Общие вопросы проектирования объектов энергосистем.                                     | Контрольная работа<br>Экзамен                       |
| РД 2                                          | Способен определять механические характеристики линий электропередачи, технические характеристики оборудования подстанций, а также оценивать их техническое состояние. | И.ПК(У)-3.1.<br>И.ПК(У)-2.1                                         | Раздел 2. Проектирование воздушных линий электропередачи.<br>Раздел 3. Проектирование подстанций. | Защита индивидуального домашнего задания<br>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 зачета/дифференцированного зачета

| Степень сформированности результатов обучения | Балл     | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                            |
|-----------------------------------------------|----------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%...100%                                    | 90...100 | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знаний, отличные умения и владение опытом практической деятельности |
| 70%...89%                                     | 70...89  | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности                 |
| 55%...69%                                     | 55...69  | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности             |
| 0%...54%                                      | 0...54   | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                       |
| 55%...100%                                    | 55...100 | «Зачтено»                        | Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям                                          |
| 0%...54%                                      | 0...54   | «Не зачтено»                     | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                       |

#### 4. Перечень типовых заданий

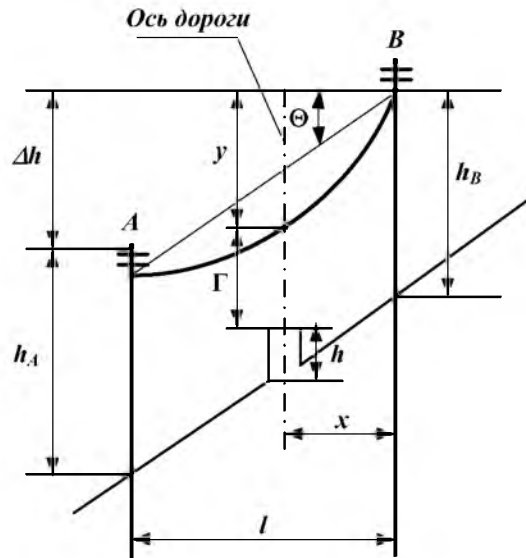
| Оценочные мероприятия |                                          | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                    | Контрольная работа                       | <p><b>Теоретический вопрос.</b> 5 баллов. Охарактеризуйте условия выбора подстанционного оборудования.</p> <p><b>Задача.</b> 10 баллов. Выбрать экономически целесообразный способ ограничения тока короткого замыкания до значения 12 кА на стороне 10,5 кВ двухтрансформаторной подстанции 115/10,5 кВ. Мощность короткого замыкания системы на шинах высшего напряжения подстанции равна 2000 МВА. Номинальная мощность каждого трансформатора 25 МВА, напряжение короткого замыкания 10,5 %.</p>                                                                                                                                                                                                            |
| 2.                    | Защита Индивидуального домашнего задания | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как вычислена критическая температура?</li> <li>2. Дайте определение понятиям «тяжение провода», «критический пролёт»?</li> <li>3. Поясните составленное уравнение состояния провода для Ваших условий.</li> <li>4. Какой вид фундамента использовали и почему?</li> <li>5. Как получены монтажные кривые?</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.                    | Экзамен                                  | <p><b>Теоретический вопрос. (9 баллов)</b><br/>Назначение грозозащитного троса, порядок расчета троса при проектировании линии электропередачи.</p> <p><b>Задача. (11 баллов)</b><br/>Рассчитать переход воздушной линии 220 кВ, строящейся на металлических опорах с проводами АС-240/32, через автомобильную дорогу I категории (ширина земельного полотна 27,5 метров и более) с отметкой полотна <math>h = 3</math> метра (см. рисунок). Выбрать тип и конструкцию анкерных опор, ограничивающих пролет пересечения. Пролет перехода составляет 300 метров. Расстояние от опоры <b>B</b> до оси дороги 130 метров.</p>  |

Рисунок. Переход через автомобильную дорогу

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия                    | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Контрольная работа                       | <p>Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Билет состоит из теоретического вопроса и задачи. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Перед выполнением контрольной работы необходимо изучить соответствующие разделы основной и дополнительной литературы.</p> <p>В контрольной работе оценивается теоретическая подготовка по разделам дисциплины</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Продemonстрирован высокий уровень владения материалом – 12-15 баллов.</li> <li>• Продemonстрирован хороший уровень владения материалом – 9-11 баллов.</li> <li>• Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом – 6-8 баллов.</li> <li>• Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом – 0-5 баллов.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2. | Защита индивидуального домашнего задания | <p>Опрос проводится письменно или устно с целью определения глубины подготовки студента по разделу дисциплины. Преподаватель формулирует 5 вопросов, связанных с объектом исследования в индивидуальном домашнем задании.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Развернутые верные ответы на вопросы: 12–15;</li> <li>• Краткие верные ответы на вопросы, с некоторыми неточностями: 9–11;</li> <li>• Краткие ответы на вопросы с ошибками или неточностями: 1–8.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3. | Экзамен                                  | <p>Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. Осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ. В билете присутствует 1 теоретический вопрос по основным разделам дисциплины и 1 задача.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником; изложил материал грамотным языком в необходимой последовательности; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов. Итого – 18 - 20 баллов.</li> <li>• ответ в основном соответствует требованиям на отличную отметку, но при этом существует один из недостатков: допущены один-два недочета при освещении экзаменационных вопросов. Итого – 14-17 баллов.</li> <li>• в процессе ответа неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы знания, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных компетенций. Итого – 11-13 баллов.</li> <li>• студент не смог раскрыть теоретическое содержание материала в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложение и употребление необходимой терминологии. Итого – 0-10 баллов.</li> </ul> |