

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Изоляция электротехнического оборудования высокого напряжения

Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроэнергетика		
Специализация	Высоковольтные электроэнергетика и электротехника		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры		Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП		Шестакова В.В.
Преподаватель		Мытников А.В.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Изоляция электротехнического оборудования высокого напряжения» 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
Изоляция электротехнического оборудования высокого напряжения	8	ПК(У) -2.	Способен составить конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании объектов ПД	И.ПК(У)-2.1.	Обосновывает выбор целесообразного решения задач проектирования электроустановок и аппаратов различных типов	ПК(У)-2.1В3	Владеет навыками по выбору высоковольтного оборудования и изоляции применяемой в нем
						ПК(У)-2.1У3	Умеет выявлять факторы, влияющие на надежность работы высоковольтного оборудования
						ПК(У)-2.1З3	Знает назначение и области применения оборудования высокого напряжения
		ПК(У) -3.	Способен проводить проектирование в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов	И.ПК(У)-3.1.	Способен проводить проектирование электроустановок и аппаратов различных типов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов	ПК(У)-3.1В1	Владеет навыками расчетов по выбору элементов изоляционных конструкций
						ПК(У)-3.1У1	Умеет рассчитывать механическую и электрическую прочность оборудования высокого напряжения
						ПК(У)-3.1З1	Знает устройство и конструктивное исполнение изоляции электротехнического оборудования высокого напряжения

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	Уметь планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования, связанные с определением основных характеристик и состояния высоковольтной изоляции электрооборудования, интерпретировать данные и делать выводы.	И.ПК(У)-2.1.	РД-1, РД-2, РД-3	Опрос-допуск к лабораторной работе, защита лабораторной работы, контрольная работа, индивидуальные задания, защита курсового проекта, экзамен
РД 2	Уметь анализировать процессы, происходящие в изоляции электротехнического оборудования высокого напряжения при воздействии сильных электрических полей и перенапряжений.	И.ПК(У)-3.1.	РД-1, РД-2, РД-3	Опрос-допуск к лабораторной работе, защита лабораторной работы, контрольная работа, индивидуальные задания, защита курсового проекта, экзамен
РД 3	Выполнять расчеты параметров, характеристик высоковольтной изоляции	И.ПК(У)-3.1.	РД-1, РД-2, РД-3	Опрос-допуск к лабораторной работе, защита лабораторной работы, контрольная работа, индивидуальные задания, защита курсового проекта, 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

Шкала для оценочных мероприятий курсового проекта

% выполнения заданий дифференциального зачета	Диф. зачет, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	54 ÷ 60	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близких к максимальному.
70% ÷ 89%	42 ÷ 53	«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%	33 ÷ 41	«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 ÷ 32	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям.

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос-допуск к лабораторной работе	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каков порядок испытания трансформатора повышенным напряжением? 2. Приведите классификацию типов высоковольтной изоляции. 3. С какой целью при измерении тангенса угла диэлектрических потерь на трансформатор подается высокое напряжение? 4. Какое оборудование используется для контроля линейной изоляции? 5. Поясните природу возникновения тока абсорбции?
2.	Защита лабораторной работы	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите схему замещения изоляции трансформатора и объясните назначение составных элементов. 2. Объясните причину появления разницы сигналов отклика при диагностике витковой изоляции импульсным методом? 3. Перечислите условия и пути их реализации надежной работы гирлянды изоляторов. 4. Объясните зависимости электрической прочности от расстояния между электродами для коаксиальной системы в жидкой диэлектрической среде?
3.	Контрольная работа	<p>Примеры вопросов выносимых на контрольные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объясните эффект полярности в жидких диэлектриках. 2. Изобразите структуру изоляции силового трансформатора и поясните назначение элементов конструкции. 3. Порядок электрического расчета высоковольтного ввода. 4. Способы регулирования полей изоляции электрических машин. 5. Причины и пути развития дендритов высоковольтной изоляции.
4.	Индивидуальное задание	<p>Тематики индивидуальных заданий по разделам дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теории пробоя жидких диэлектриков. 2. Пути развития изоляции вводов. 3. Изоляция на основе сшитого полиэтилена. 4. Полимерная изоляция: тенденции и перспективы. 5. Перспективные материалы и конструкции линейной высоковольтной изоляции. 6. Высоковольтные вводы. Типы конструкций и современные технологии производства. 7. Высоковольтные газонаполненные кабели. 8. Высоковольтные испытания изоляции силовых трансформаторов на заводах-изготовителях. 9. Высоковольтные испытания изоляции силовых кабелей. 10. Вакуумная изоляция.
5.	Защита курсового проекта	<p>Выполнение курсового проекта по теме «Проектирование высоковольтного ввода».</p> <p>По форме курсовая работа должна представлять собой письменную самостоятельную учебно-исследовательскую работу студента, для систематизации, закрепления теоретических знаний и практических навыков при решении конкретных задач, а также умения аналитически оценивать, защищать и обосновывать полученные результаты.</p> <p>Пример задания в курсовой работе включает в себя следующую информацию:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование высоковольтного ввода на 110 кВ наружной установки с БМИ; 2. Проектирование высоковольтного ввода на 150 кВ внутренней установки; 3. Проектирование трансформаторного ввода на 500 кВ наружной установки с БМИ.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
6.	Экзамен	Пример экзаменационного билета: <ol style="list-style-type: none">1. Электрофизические процессы в двухслойном диэлектрике.2. Изоляция кабелей на основе сшитого полиэтилена.3. Структура главной изоляции силовых трансформаторов.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос-допуск к лабораторной работе	<p>Опрос проводится письменно или устно перед выполнением лабораторной работы с целью определения готовности студента к выполнению программы работы. Преподаватель формулирует вопросы, связанные с тематикой лабораторной работы. При необходимости, вопросы могут быть разбиты на подвопросы или дополнены наводящими примерами.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Развернутый ответ на вопрос – 0,6-1 балл; • Краткий ответ на вопрос с неточностями – 0-0,5 балл.
2.	Защита лабораторной работы	<p>В ходе выполнения лабораторной работы студенты проводят необходимые измерения, выполняют расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета заключением.</p> <p>Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие пункты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Титульный лист. • Цель работы. • Программа работы. • Схема лабораторной установки. • Описание методики эксперимента. • Результаты исследования. • Необходимые вычисления и расчеты. • Заключение, содержащее анализ полученных в ходе выполнения работы результатов. • Ответы на контрольные вопросы. <p>Отчет должен быть оформлен в соответствии с правилами Стандарта ТПУ.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отчет соответствует содержанию и правилам оформления, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике – 0.7-1балл. • Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 0.4-0.6 балл. • Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0-0.6 балл. <p>Опрос проводится письменно или устно после выполнения отчета по лабораторной работе с целью определения глубины подготовки студента по данному разделу дисциплины. Преподаватель формулирует 3-5 вопросов, связанных с объектом исследования лабораторной работы. При необходимости, вопросы могут быть разбиты на подвопросы или дополнены наводящими примерами.</p> <p>Критерии оценивания:</p>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<ul style="list-style-type: none"> • Развернутые ответы на вопросы, показано глубокое владение материалом – 7,1 - 10 балл. • Развернутые ответы на вопросы, требуются наводящие вопросы, не показано глубокое владение материалом – 3,1 - 7 балл. • Ответ на вопрос с неточностями, отсутствует понимание основной сути вопросов – 0 - 3 балл.
3.	Контрольная работа	<p>Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдается преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Вариант контрольной работу определяется строго преподавателем. Перед выполнением контрольной работы необходимо изучить соответствующие разделы основной и дополнительной литературы. В контрольной работе оценивается теоретическая подготовка по разделам дисциплины. В билете присутствует 4 теоретических вопроса.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Продемонстрирован высокий уровень владения материалом, ответы развернутые, с использованием профессиональной терминологии – 8,1 - 10 балл. • Продемонстрирован хороший уровень владения материалом, ответы развернутые, с небольшими недостатками с использованием профессиональной терминологии – 5,1 - 8 балл. • Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, ответы содержат серьезные ошибки или неточности – 2,1 - 5 балл. • Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом, ответы содержат принципиальные ошибки – 0-2 балл.
4.	Индивидуальное задание	<p>Работа выполняется письменно дома и сдается преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Вариант определяется строго преподавателем. Перед выполнением работы необходимо изучить соответствующие разделы основной и дополнительной литературы. В ходе выполнения работы обучающиеся проводят необходимые расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание работы выводом, обобщающим полученные результаты работы.</p> <p>Работа по индивидуальному заданию должна содержать следующие пункты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Титульный лист. • Цель работы. • Задание в соответствии с темой. • Выводы, включающие в себя анализ полученных данных. • Список использованной литературы. <p>Работа должна быть оформлена в соответствии с правилами Стандарта ТПУ и защищено в форме устного доклада.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Работа соответствует содержанию и правилам оформления, материал изложен верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике, представлена презентация и

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<p>доклад на высоком уровне – 7,1 - 10 балл.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Работа оформлена с небольшими недостатками, материал изложен верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике, по докладу и презентации есть замечания по оформлению и доклад выполнен не в полном объеме – 3,1-7 балл. • Отчет оформлен с серьезными недостатками, материал изложен не верно и не последовательно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью, презентация и доклад отсутствуют либо не соответствуют тематике – 0-3 балл.
5.	Защита курсового проекта	<p>Тематика курсового проекта связана с проектированием высоковольтного ввода. С выбором элементов конструкции изделия и электрофизических характеристик. Проект выполняется письменно дома и сдается преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.</p> <p>Преподаватель оценивает выполнение курсового проекта и соответствие календарному рейтинг плану по 40-балльной системе. Курсовой проект считается выполненной, а студент получает допуск к защите при получении 22 баллов, на титульном листе преподаватель делает отметку «К защите», проставляет набранное количество баллов и ставит подпись. Если в результате проверки студент получает меньшую сумму баллов, то работа возвращается студенту для доработки или переделки. Замечания преподаватель в письменном виде представляет студенту. На титульном листе делается отметка «Доработать» или «Переделать».</p> <p>Формой текущего контроля является защита курсового проекта, что позволяет выявить степень сформированности профессионального мышления студентов и освоенности программного материала в процессе самостоятельной работы над курсовой работой.</p> <p>Защита курсового проекта состоит из двух этапов: краткое сообщение (2-3 минуты) о сущности и результатах работы, которое проходит на основе заранее подготовленного доклада и предполагает свободное владение темой исследования и ответы на вопросы. Преподаватель может задавать по три вопроса по каждому разделу курсовой работы. Также преподаватель может задавать уточняющие и дополнительные вопросы.</p> <p>Преподаватель оценивает защиту курсового проекта и соответствие календарному рейтинг плану по 60-балльной системе. Защита курсовой работы считается выполненной, а студент получает итоговую оценку по курсовой работе при получении 33 баллов, на титульном листе преподаватель ставит баллы за защиту, а также сумму баллов (выполнение работы+защита). Если в результате защиты студент получает меньшую сумму баллов, то студент приходит на защиту повторно в часы консультаций преподавателя.</p> <p>Итоговая оценка за курсовой проект рассчитывается на основе полученной суммы баллов за выполнение проекта и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтинг плану дисциплины.</p>
6.	Экзамен	<p>Проводится преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, в письменной форме. Билет содержит 3 вопроса по всем разделам дисциплины. Билеты выдаются по вариантам. Ответ пишется на листе бумаги, выданном преподавателем. Студентам не разрешено пользоваться конспектами, литературой, телефонами и иными средствами связи и информации. Время подготовки ответа должно составлять не более одной пары, т.е. 1 час 30 минут. Оценка результатов объявляется в день проведения экзамена или не позднее следующего рабочего дня после даты экзамена.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<p>изложил материал грамотным языком в необходимой последовательности; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов – 18-20 баллов.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ответ в основном соответствует требованиям на отличную отметку, но при этом существует один из недостатков: допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущена ошибка или более двух недочетов при ответе на второстепенные вопросы – 14 -17 баллов. • в процессе ответа неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; студент не смог привести примеры для прояснения теории; при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных компетенций – 11-13 баллов. • студент не смог раскрыть теоретическое содержание материала в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложение и употребление необходимой терминологии – 0-11 баллов.