

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра техники и электрофизики высоких напряжений

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН

к.э.н. Чернов С. С.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Изоляция электротехнического оборудования и основы ее проектирования

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Техника и электрофизика высоких напряжений

Курс: 1, семестр : 2

Факультет энергетики,

		Семестр
№	Вид деятельности	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	67
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	11
10	Самостоятельная работа, час.	77
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	КР
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №1500 от 21.11.2014 г. , дата утверждения: 11.12.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТЭВН, протокол заседания кафедры № 9 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 9 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Щеглов Н. В.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Лавров Ю. А.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Лавров Ю. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.28 способность к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта; в части следующих результатов обучения:	
з2. знать основы проектирования и разработки изоляционных систем оборудования высокого напряжения	
у1. уметь оценивать текущее техническое состояние и остаточный ресурс диагностируемого электрооборудования	
Компетенция НГТУ: ПК.38.В/ПК владение основами проектирования изоляции высоковольтного оборудования; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь формулировать технические требования к различным видам изоляционных конструкций	
у2. уметь применять системный подход при разработке новых изоляционных конструкций	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Изоляция электротехнического оборудования и основы ее проектирования</i>	
ПК.28.з2 знать основы проектирования и разработки изоляционных систем оборудования высокого напряжения	
1. Об особенностях проектирования, изготовления и испытания изоляции высоковольтного оборудования	Лекции; Самостоятельная работа
2. Внешнюю и внутреннюю изоляцию электрооборудования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.28.у1 уметь оценивать текущее техническое состояние и остаточный ресурс диагностируемого электрооборудования	
3. Разрядные напряжения чисто воздушных промежутков и вдоль поверхности изоляторов, регулирование электрических полей этих промежутков	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4. Свойства и требования к изоляционным материалам, их основные диэлектрические параметры. Регулирование электрических полей во внутренней изоляции	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.28.з2 знать основы проектирования и разработки изоляционных систем оборудования высокого напряжения	
5. Изоляционные конструкции электротехнического оборудования различного назначения	Лекции; Практические занятия
ПК.38.В/ПК.у2 уметь применять системный подход при разработке новых изоляционных конструкций	
6. Основные этапы проектирования изоляционных конструкций высоковольтного электрооборудования	Лекции
ПК.28.у1 уметь оценивать текущее техническое состояние и остаточный ресурс диагностируемого электрооборудования	
7. Сопоставлять полученные значения с допустимыми с учетом уровня воздействующих перенапряжений и характеристик защитных аппаратов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы
ПК.38.В/ПК.у2 уметь применять системный подход при разработке новых изоляционных конструкций	
8. Выбирать рабочие напряженности изоляции конструкции с учетом характеристик частичных разрядов	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.38.В/ПК.у1 уметь формулировать технические требования к различным видам изоляционных конструкций	

9.Конструировать высоковольтные изоляционные конструкции электрооборудования	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
10.Определять уровень грозовых и климатических воздействий, ресурс и надежность	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.38.В/ПК.у2 уметь применять системный подход при разработке новых изоляционных конструкций	
11.Применения основ проектирования внешней и внутренней изоляции высоковольтного электрооборудования	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Общие сведения об электрической изоляции оборудования и установках высокого напряжения				
1. Высоковольтные изоляционные конструкции и координация изоляции	2	2	1, 8	
Дидактическая единица: Классификация воздушных изоляционных конструкций				
2. Выбор изоляции воздушных линий электропередачи и подстанций высокого напряжения	2	2	2, 3, 5	
Дидактическая единица: Электрическая прочность				
3. Изоляционные конструкции с газовой изоляцией	2	2	11, 4, 9	
Дидактическая единица: скользящий разряд				
4. Проходные изоляторы и вводы	2	2	2, 3	
Дидактическая единица: Изоляция силовых и измерительных трансформаторов, изоляция вращающихся машин высокого напряжения				
5. Изоляция силовых трансформаторов	2	2	10, 11, 2, 9	
6. Изоляция электрических аппаратов	2	2	11, 2, 4, 6, 7	
Дидактическая единица: Внутренняя изоляция, свойства, требования к изоляционным материалам, комбинирование материалов, электрические характеристики, длительная электрическая прочность, закономерности старения изоляции, характеристики частичных разрядов, кратковременная электрическая прочность, испытательные и рабочие напряженности, регулирование электрических полей во внутренней изоляции, высоковольтные изоляторы, типы изоляторов, конструкции				
7. Силовые конденсаторы	2	2	2, 9	
Дидактическая единица: Маслогазонаполненный кабель				
8. Силовые электрические кабели	2	2	2	
Дидактическая единица: полупроводящее покрытие				
9. Изоляция электрических машин высокого напряжения	2	2	8	

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Электрические характеристики				
4. Исследование электрических характеристик жидких диэлектриков в промежутках шар-шар и стержень-плоскость	0	5	7	
Дидактическая единица: скользящий разряд				
2. Исследование характеристик скользящего разряда	0	4	9	
Дидактическая единица: абсорбционные характеристики				
3. Исследование распределения напряженности электрического поля в слоистом диэлектрике	0	4	11	
Дидактическая единица: Внешняя изоляция, типовые элементы, классификация воздушных изоляционных промежутков, разрядные напряжения чисто воздушных промежутков и вдоль поверхности изолятора, регулирование электрических полей				
1. Исследование электрической прочности системы изоляционных промежутков (стержень плоскость)	0	5	3	

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Внешняя изоляция, типовые элементы, классификация воздушных изоляционных промежутков, разрядные напряжения чисто воздушных промежутков и вдоль поверхности изолятора, регулирование электрических полей				
1. Расчет активной высоты опорного изолятора, числа и размера ребер	0	2	9	
Дидактическая единица: Шаровой и тороидальный экраны				
2. Расчет шарового экрана для внешней изоляции электрооборудования по условию отсутствия коронного разряда	0	2	2, 9	
3. Расчет тороидального экрана, выполненного из стальной или алюминиевой трубки по условию отсутствия коронного разряда с учетом высоты установки над уровнем моря и наибольшей температуры окружающей среды	0	2	2, 9	
Дидактическая единица: Внешняя изоляция, типовые элементы, классификация воздушных изоляционных промежутков, разрядные напряжения чисто воздушных промежутков и вдоль поверхности изолятора, регулирование электрических полей				

4. Расчет распределения напряжения по колонке изоляторов. При необходимости установить защитную арматуру для выравнивания распределения напряжения по отдельным элементам колонки.	0	2	2, 9	
Дидактическая единица: Маслогазонаполненный кабель				
5. Расчет изоляции высоковольтного маслонаполненного (газонаполненного) кабеля переменного тока.сВыполнить градирование изоляции, используя слои кабельной бумаги, различающейся диэлектрической проницаемостью и допустимой напряженностью электрического поля.	0	2	2, 7	
6. Расчет изоляции высоковольтного кабеля постоянного тока с полимерной изоляцией.	0	2	4, 5, 7	
7. Тепловой расчет изоляции маслонаполненного кабеля на переменном напряжении	0	2	2	
8. Тепловой расчет изоляции газонаполненного кабеля переменного тока.	0	2	11, 5	
Дидактическая единица: полупроводящее покрытие				
9. Расчет полупроводящего покрытия для ослабления напряженности электрического поля острого края одного из электродов.	0	2	9	

Таблица 3.4

	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: пробивная напряженность				
0.	0	0		
Дидактическая единица: Напряженность электрического поля				
0.	0	0		
Дидактическая единица: функции электроизоляционных конструкций				
0.	0	0		
Дидактическая единица: Задачи проектирования изоляции, основные этапы проектирования: технические требования к изоляции, функциональное назначение, требования к параметрам: уровень внешних воздействий, ресурс, надежность, экологическая чистота				

0.	0	0		
----	---	---	--	--

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Курсовая работа	1, 10, 11, 2, 9	2	2
: Изоляция электротехнического оборудования и основы ее проектирования : методические указания к практическим занятиям для ФЭН / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. В. Щеглов]. - Новосибирск, 2008. - 59 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000078316				
2	Подготовка к занятиям	1	25	1
: Изоляция электротехнического оборудования и основы ее проектирования : методические указания к практическим занятиям для ФЭН / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. В. Щеглов]. - Новосибирск, 2008. - 59 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000078316				
3	Дополнительная учебная деятельность	1, 4	36	0
: Изоляция электротехнического оборудования и основы ее проектирования : методические указания к практическим занятиям для ФЭН / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. В. Щеглов]. - Новосибирск, 2008. - 59 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000078316				
4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 8	8	5
: Изоляция электротехнического оборудования и основы ее проектирования : методические указания к практическим занятиям для ФЭН / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. В. Щеглов]. - Новосибирск, 2008. - 59 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000078316				
5	Подготовка к аттестации	1, 2	6	3
: Изоляция электротехнического оборудования и основы ее проектирования : методические указания к практическим занятиям для ФЭН / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. В. Щеглов]. - Новосибирск, 2008. - 59 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000078316				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Личный типовой сайт
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail; Личный типовой сайт; Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Лекция в форме дискуссии	ПК.28;
Формируемые умения: з2. знать основы проектирования и разработки изоляционных систем оборудования высокого напряжения		
Краткое описание применения:		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставить оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита ЛР	Защита КП/КР	Экзамен
ПК.28	з2. знать основы проектирования и разработки изоляционных систем оборудования высокого напряжения		+	+
	у1. уметь оценивать текущее техническое состояние и остаточный ресурс диагностируемого электрооборудования	+		+
	ПК.38.В/ПК у1. уметь формулировать технические требования к различным видам изоляционных конструкций			+
	ПК.38.В/ПК у2. уметь применять системный подход при разработке новых изоляционных конструкций			+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Щеглов Н. В. Современные виды изоляции. Ч. 1 : учебное пособие / Н. В. Щеглов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 64 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088342
2. Щеглов Н. В. Современные виды изоляции. Ч. 2 : учебное пособие / Н. В. Щеглов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 70, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000127024
3. Щеглов Н. В. Современные виды изоляции. Ч. 3 : учебное пособие / Н. В. Щеглов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 92, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000151129
4. Щеглов Н. В. Современные виды изоляции. Ч. 4 : учебное пособие / Н. В. Щеглов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 86, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163969

5. Щеглов Н. В. Современные виды изоляции. Ч. 5 : учебное пособие / Н. В. Щеглов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 85, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178147

6. Щеглов Н. В. Современные виды изоляции. Ч. 6 : учебное пособие / Н. В. Щеглов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 65, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185409

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Изоляция электротехнического оборудования и основы ее проектирования : методические указания к практическим занятиям для ФЭН / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. В. Щеглов]. - Новосибирск, 2008. - 59 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000078316

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	для показа слайдов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра техники и электрофизики высоких напряжений

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
к.э.н., доцент С.С. Чернов
“ ” _____ _____ _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изоляция электротехнического оборудования и основы ее проектирования

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника,
магистерская программа: Техника и электрофизика высоких напряжений

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины
Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Изоляция электротехнического оборудования и основы ее проектирования приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.36/СЭ	з2. знать основы проектирования и разработки изоляционных систем оборудования высокого напряжения у2. уметь оценивать текущее техническое состояние и остаточный ресурс диагностируемого электрооборудования у2. уметь оценивать текущее техническое состояние и остаточный ресурс диагностируемого электрооборудования	Выбор изоляции воздушных линий электропередачи и подстанций высокого напряжения	Курсовая работа, Лабораторные работы №3,4	Экзамен, вопросы 1-26
ПК.36/СЭ ПК.8/ПК	з2. знать основы проектирования и разработки изоляционных систем оборудования высокого напряжения у2. уметь применять системный подход при разработке новых изоляционных конструкций	Высоковольтные изоляционные конструкции и координация изоляции Изоляционные конструкции с газовой изоляцией	Лабораторные работы №1-2,	Экзамен, вопросы 26-30
ПК.8/ПК	у1. уметь формулировать технические требования к различным видам изоляционных конструкций	Расчет тороидального экрана, выполненного из стальной или алюминиевой трубки по условию отсутствия коронного разряда с учетом высоты установки над уровнем моря и наибольшей температуры окружающей среды	Лабораторные работы №1-4,	Экзамен, вопросы 30-42

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.36/СЭ, ПК.8/ПК.

Экзамен проводится в устной форме.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.36/СЭ, ПК.8/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра техники и электрофизики высоких напряжений

Паспорт экзамена

по дисциплине «Изоляция электротехнического оборудования
и основы ее проектирования», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-20, второй вопрос из диапазона вопросов 21-40 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 3).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЭН

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Изоляция электротехнического оборудования
и основы ее проектирования»

1. Основные эксплуатационные воздействия на изоляцию электрооборудования
2. Изоляция трансформаторов тока звеньевое тика (ТФН).

Утверждаю: зав. кафедрой _____

(подпись)

должность, ФИО

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если студент имеет представление о конструкции изоляции высоковольтного оборудования, может назвать основные факторы, приводящие к старению изоляции, оценка составляет 10 баллов
- Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если студент знает основные факторы деградации внутренней изоляции оборудования высокого напряжения. оценка составляет 25 баллов
- Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент может описать физику процессов, происходящих в изоляции электрооборудования при старении и на основе этого спрогнозировать остаточный ресурс, способы регулирования электрического поля, оценка составляет 40 баллов

Экзамен считается сданным, если средняя сумма баллов по всем вопросам составляет не менее 10 баллов (по 40 балльной шкале).

К паспорту экзаменационного билета прилагается полный перечень вопросов.

3. Шкала оценки

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Баллы	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки
"Отлично"	90-100	A+	97-100	отлично
		A	94-96	
		A-	90-93	
"Очень хорошо"	80-89	B+	88-89	хорошо
		B	84-87	
		B-	80-83	
"Хорошо"	70-79	C+	78-79	
		C	75-77	
		C-	70-74	
"Удовлетворительно"	60-69	D+	68-69	удовлетворительно
		D	65-67	
		D-	60-64	
"Посредственно"	50-59	E	50-59	
"Неудовлетворительно" (с возможностью пересдачи)	25-49	FX	25-49	неудовлетворительно
"Неудовлетворительно" (без возможности пересдачи)	0-24	F	0-24	

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Изоляция электротехнического оборудования и основы ее проектирования»

1. Основные эксплуатационные воздействия на изоляцию электрооборудования
2. Координация изоляции воздушной линии электропередачи
3. Координация изоляции подстанций
4. Характерные изоляционные промежутки воздушной линии электропередачи
5. Линейные изоляторы, их основные характеристики
6. Разрядные напряжения гирлянд изоляторов
7. Меры по улучшению распределения напряжения по изолирующей подвеске и повышению надежности
8. Наружная изоляция подстанций высокого напряжения
9. Изоляционные конструкции с газовой изоляцией. Преимущества ГРУ перед ОРУ
10. Влияние различных факторов на электрическую прочность элегазового промежутка
11. Факторы, определяющие разрядное напряжение по поверхности диэлектрика в сжатом элегазе
12. Электрические характеристики вакуумных промежутков при высоком напряжении
13. Перекрытие по поверхности твердого диэлектрика в вакууме
14. Изоляция силовых трансформаторов

15. Кратковременная электрическая прочность изоляции силовых трансформаторов
16. Длительная электрическая прочность маслобарьерной изоляции
17. Расчет изоляции силовых трансформаторов
18. Типы изоляции высоковольтных вводов
19. Внешняя и внутренняя изоляция высоковольтных вводов. Регулирование электрического поля во вводах
20. Технологии, применяемые при изготовлении внутренней изоляции вводов
21. Факторы, определяющие конструкцию высоковольтных вводов для электротехнического оборудования
22. Изоляция трансформаторов тока звеньевое типа (ТФН)
23. Изоляция трансформаторов тока конденсаторного типа
24. Изоляция трансформаторов напряжения
25. Типы и конструкции силовых конденсаторов
26. Электрофизические характеристики конденсаторной бумаги
27. Кратковременная электрическая прочность изоляции конденсаторов
28. Длительная электрическая прочность конденсаторной изоляции
29. Электрический и тепловой расчет изоляции конденсаторов
30. Конструкция импульсных конденсаторов и особенности их расчета
31. Материалы, применяемые при изготовлении высоковольтных кабелей
32. Кратковременная электрическая прочность изоляции кабелей
33. Старение и длительная электрическая прочность изоляции кабелей
34. Выбор допустимых напряженностей электрического поля в изоляции кабелей
35. Электрический расчет изоляции высоковольтных кабелей
36. Тепловой расчет изоляции высоковольтных кабелей
37. Кабельные муфты и их расчет
38. Кабели постоянного тока
39. Импульсные кабели
40. Изоляция электрических машин высокого напряжения и особенности ее изготовления
41. Кратковременная электрическая прочность изоляции электрических машин и факторы ее определяющие
42. Длительная электрическая прочность изоляции электрических машин и факторы ее определяющие

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра техники и электрофизики высоких напряжений

Паспорт
курсовой работы

по дисциплине «Изоляция электротехнического оборудования и основы
ее проектирования», 1 семестр

1. Методика оценки.

Задание: Выполнить электрический и тепловой расчет изоляции проходного изолятора.

Структура: раздел 1 – выбор расчетных напряжений и допустимых напряженностей, раздел 2 – выбор продольных размеров конструкции, раздел 3 – тепловой расчет.

Этапы выполнения и защиты: Работа выполняется в один этап и защищается целиком.

Оцениваемые позиции: правильность выбора расчетных напряжений и допустимых напряженностей, правильность оценки тепловой устойчивости конструкции.

2. Критерии оценки.

- работа считается не выполненной, если не выполнено, хотя бы одно из заданий, оценка составляет 0...49 баллов.
- работа считается выполненной на пороговом уровне, если электрический расчет выполнен правильно, но в тепловом допущены ошибки, оценка составляет 50...69 баллов.
- работа считается выполненной на базовом уровне, если имеются несущественные ошибки с точки зрения выбора расчетных напряжений, оценка составляет 70...89 баллов.
- работа считается выполненной на продвинутом уровне, если все задания выполнены на высоком техническом уровне, расчет изолятора выполнен правильно с точки зрения электрической прочности и тепловой устойчивости, оценка составляет 90...100 баллов.

3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине баллы за работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Баллы	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки
"Отлично"	90-100	A+	97-100	отлично
		A	94-96	
		A-	90-93	
"Очень хорошо"	80-89	B+	88-89	хорошо
		B	84-87	
		B-	80-83	
"Хорошо"	70-79	C+	78-79	хорошо
		C	75-77	

		C-	70-74	удовлетворительно
"Удовлетворительно"	60-69	D+	68-69	
		D	65-67	
		D-	60-64	
"Посредственно"	50-59	E	50-59	неудовлетворительно
"Неудовлетворительно" (с возможностью пересдачи)	25-49	FX	25-49	
"Неудовлетворительно"	0-24	F	0-24	

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

Задание 1. Выбор изолятора для силовых трансформаторов на различные рабочие токи и номинальные напряжения .

Задание 2. Выбор изолятора для реакторов поперечной компенсации на высокие и сверхвысокие напряжения

5. Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы).

1. Критерии выбора расчетных напряжений.
2. Особенности выбора фарфоровой покрышки и экрана
3. Выбор зависимости тангенса угла диэлектрических потерь от температуры.
4. Особенности электрического расчета изоляции вводов для реактора.