МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Электрическое материаловедение»

Направление подготовки бакалавров – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Направленность (профиль) – Электроснабжение.

Типы задач профессиональной деятельности: эксплуатационный.

Форма обучения – очная и заочная.

Машиностроительный факультет
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»

Тверь 20__

Рабочая программа дисциплины соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:
доцент кафедры ЭСиЭ В.В. Окунева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭСиЭ
«____» _____ 20___г., протокол № ___.

Заведующий кафедрой А.Н. Макаров

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины.

Основной целью изучения дисциплины **является** изучение физических и химических свойств электротехнических материалов как компонентов электроэнергетического и электротехнического оборудования, технологий их получения и применения.

Задачами дисциплины являются:

получение знаний о поведении различных материалов в электрических и магнитных полях;

изучение методик расчета по определению основных технических характеристик электрических материалов;

формирование у студентов практических навыков в области электрического материаловедения, эффективной обработки и контроля качества материалов, применяемых в электроэнергетике, готовности применения полученных знаний в сфере профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОП.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1«Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Теоретические основы электротехники», а также отдельные разделы дисциплин «Физика», «Химия», «Математика»

Приобретенные в рамках данной дисциплины знания расширяются и развиваются в направлении разработки методов анализа, расчета и экспериментального исследования явлений и процессов, протекающих в электрических материалах, они необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектировочные, аналитические и экспертные виды заданий, связанных с системами электроснабжения.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Перечень компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.

ИОПК-5.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

ИУК-1.1.

Знать:

З1. Основные свойства электротехнических материалов, необходимых для конкретного оборудования, типы и марки этих материалов.

З2. Технические средства испытаний технологических процессов и изделий.

Уметь:

У1 Выбирать современные материалы по их параметрам, необходимым в конкретном оборудовании.

У2. Применять в соответствии с поставленной целью необходимые технические средства испытаний оборудования.

ИОПК-5.2.

Знать:

З1. Номенклатуру современных электротехнических материалов, области их применения и свойства.

З2. Перспективы развития электротехнических материалов.

Уметь:

У1. Пользоваться справочной литературой по электротехническим материалам.

У2. Применять современные методы оценки качества материалов, используемых в электрооборудовании.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, лабораторных занятий.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Аудиторные занятия (всего)		30
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Семинары (С)		не предусмотрены

Лабораторный практикум (ЛР)		15
Самостоятельная работа (всего)		40+2(зачёт)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Расчетно-графические работа		не предусмотрена
Реферат		не предусмотрен
Подготовка к защите лабораторных работ		40
Контроль итоговый (зачёт)		2

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	**Зачетных единиц**	**Академических часов**
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Аудиторные занятия (всего)		6
В том числе:		
Лекции		2
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Семинары (С)		не предусмотрены
Лабораторный практикум (ЛР)		4
Самостоятельная работа (всего)		62+4(зачёт)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Расчетно-графические работа		не предусмотрена
Реферат		не предусмотрен
Подготовка к защите лабораторных работ		62
Контроль итоговый (зачёт)		4

5. Структура и содержание дисциплины.

Структура и содержание дисциплины построены по модульно-блочному принципу. Под модулем дисциплины понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью использованного понятийно-терминологического аппарата.

5.1. Структура дисциплины.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	**Наименование модуля**	**Труд-ть часы**	**Лек-ции**	**Практич. занятия**	**Лаб. практикум**	**Самостоят. работа**
1	Диэлектрические (электроизоляционные) материалы: классификация, получение, свойства, области применения.	48	10		10	20+1(зач)

2	Проводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы: классификация, получение, свойства, области применения.	24	5		5	20+1(зач)
	Всего на дисциплину	**72**	30	15	15	40+2(зач.)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лек-ции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Самостоят. работа
1	Диэлектрические (электроизоляционные) материалы: классификация, получение, свойства, области применения.	48	1		2	31+2(зач)
2	Проводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы: классификация, получение, свойства, области применения.	24	1		2	31+2(зач)
	Всего на дисциплину	**72**	30		15	62+4(зач.)

5.2. Содержание дисциплины.

МОДУЛЬ 1 «Диэлектрические (электроизоляционные) материалы: классификация, получение, свойства, области применения»:

Основные сведения о строении вещества. Классификация материалов по электрическим и магнитным свойствам.

Виды поляризации. Схема замещения реального диэлектрика. Зависимость диэлектрической проницаемости от различных факторов. Электропроводность газов, жидких и твердых диэлектриков. Истинное и остаточное сопротивление диэлектрика. Поверхностная и объемная электропроводность. Методы измерения удельных объемной и поверхностной проводимостей.

Диэлектрические потери в газах, в жидких и твердых диэлектриках. Зависимость диэлектрических потерь от внешних факторов.

Пробой диэлектриков. Виды пробоя. Механизм пробоя газов, жидких и твердых диэлектриков. Влияние на электрическую прочность диэлектриков внешних факторов.

Физические, химические и лучевые свойства диэлектриков. Классификация электроизоляционных материалов. Свойства новых электроизоляционных материалов. Искусственные и синтетические материалы.

МОДУЛЬ 2 «Проводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы: классификация, получение, свойства, области применения»:

Классификация проводниковых материалов. Основные свойства проводников. Электропроводность металлов. Материалы высокой проводимости. Неметаллические проводники. Явления сверхпроводимости и криопроводимости.

Классификация полупроводниковых материалов. Собственные и примесные проводники. Акцепторная и донорная примеси. Влияние различных факторов на удельную проводимость полупроводников.

Классификация магнитных материалов. Основные свойства магнитных материалов. Магнитотвердые и магнитомягкие материалы.

5.3. Лабораторные работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	**Наименование лабораторных работ**	**Трудоемкость в часах**
Модуль 1 **Цель:** изучить свойства диэлектриков, научиться определять их характеристики и параметры экспериментальным путем.	Исследование электропроводности диэлектриков.	3
	Исследование диэлектрических потерь и емкости изделий.	3
	Исследование электрической прочности диэлектриков.	3
Модуль 2 **Цель:** изучить свойства полупроводниковых и магнитных материалов, научиться определять их характеристики и параметры экспериментальным путем.	Исследование свойств ферромагнитных материалов.	3
	Исследование свойств полупроводниковых материалов.	3

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	**Наименование лабораторных работ**	**Трудоемкость в часах**
Модуль 1 **Цель:** изучить свойства диэлектриков, научиться определять их характеристики и параметры экспериментальным путем.	Исследование электропроводности диэлектриков.	1
	Исследование диэлектрических потерь и емкости изделий.	1
	Исследование электрической прочности диэлектриков.	1

Модуль 2 **Цель:** изучить свойства полупроводниковых и магнитных материалов, научиться определять их характеристики и параметры экспериментальным путем.	Исследование свойств ферромагнитных и полупроводниковых материалов.	1

5.4. Практические и (или) семинарские занятие.

Учебным планом не предусмотрен.

5.5. Практикумы, тренинги, деловые и ролевые игры.

Учебным планом не предусмотрены.

1. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости.

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, зачету.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на практические работы.

В рамках дисциплины выполняется 5 лабораторных работ, которые защищаются посредством представления в бумажном виде результатов выполнения. Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине обучающийся имеет право выполнить работу самостоятельно с представлением преподавателю результатов выполнения работы в бумажном виде.

6.3. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся .

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная литература

1 Колесов, С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для электротехн. и электромех. вузов / С.Н. Колесов, И.С. Колесов. - Москва : Высшая школа, 2004. - 519 с. : ил. - Библиогр. : с. 511 - 512. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-004412-2 : 137 р. 75 к. - (ID=20937-69)

2. Основы кабельной техники : учебник для вузов по спец. 140611 "Электроизоляц., кабельная и конденсатор. техника" напр. подготовки дипломир. спец. 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В.М. Леонов [и др.]; под ред. И.Б. Пешкова. - Москва : Академия, 2006. - 427 с. - (Высшее профессиональное образование) (Электротехника). - Библиогр. : с. 421 - 422. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7695-1647-X : 269 р. 50 к. - (ID=59216-8)

7.2. Дополнительная литература

1. Алиев, И.И. Электротехнические материалы и изделия : справочник / И.И. Алиев. - 2-е изд. ; испр. - М. : РадиоСофт, 2011. - 330 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93037-133-4 : 136 р. - (ID=84854-40)
2. Береснев, Г. А. Электротехнические материалы : учебное пособие / Г. А. Береснев, Д. Л. Долинов, И. Л. Синани. — Пермь : ПНИПУ, 2015. — 78 с. — ISBN 978-5-398-01477-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160302. - (ID=146354-0)
3. Боннет, В. В. Электротехнические материалы : учебное пособие / В. В. Боннет, М. Ю. Бузунова. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2019. — 97 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133397. - (ID=146356-0)
4. Василенко, А. А. Материаловедение. Электротехнические материалы : учебное пособие / А. А. Василенко. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 151 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130061 . - (ID=146357-0)
5. Дроздов, В. Г. Электроматериаловедение : учебное пособие / В. Г. Дроздов. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. — 70 с. — ISBN 978-5-8285-1092-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160078. - (ID=146350-0)
6. Дудкин, А.Н. Электротехническое материаловедение : учебное пособие для вузов по направлениям подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика" / А.Н. Дудкин, В.С. Ким; Дудкин А.Н., Ким В.С. - 5-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-5296-5. - URL: https://e.lanbook.com/reader/book/139259/#1. - (ID=136100-0)
7. Калиничева, О. А. Электротехнические материалы : учебное пособие / О. А. Калиничева. — Архангельск : САФУ, 2018. — 151 с. — ISBN 978-5-261-

01310-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161807. - (ID=146355-0)
8. Костылева, Л. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение : учебное пособие / Л. В. Костылева, В. А. Моторин. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100821. - (ID=146359-0)
9. Кралин, А. А. Электротехническое и конструкционное материаловедение : учебное пособие / А. А. Кралин, С. Н. Охулков, Е. А. Ершова. — Нижний Новгород : НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2019. — 142 с. — ISBN 978-5-502-01193-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151385. - (ID=146361-0)
10. Посягина, Т. А. Электротехническое и конструкционное материаловедение : учебное пособие / Т. А. Посягина. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 104 с. — ISBN 978-5-7410-1568-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110595. - (ID=146358-0)
11. Тимофеев, И.А. Электротехнические материалы и изделия : учеб. пособие для вузов / И.А. Тимофеев. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-1304-1. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3733. - (ID=108452-0)
12. Целебровский, Ю. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение : учебное пособие / Ю. В. Целебровский. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-3981-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152183. - (ID=146360-0)
13. Электротехнические материалы сельских электрических сетей : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под редакцией Е. Е. Привалова. — Ставрополь : СтГАУ, 2020. — 270 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169697. - (ID=146353-0)

7.3. Методические материалы

1. Авдеева, К. В. Учебно-методическое пособие к практическим работам по дисциплине "Электротехническое материаловедение" : учебно-методическое пособие / К. В. Авдеева, В. В. Зайцев. — Омск : ОмГУПС, 2021. — 24 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/190165. - (ID=146351-0)

2. Лекционный курс по дисциплине базовой части профессионального цикла "Электрическое материаловедение" направление подготовки бакалавров 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ ; разраб.

О.А. Зайцева. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111815. - (ID=111815-1)

3. Попов, С. В. Электротехнические материалы и технологии : конспект лекций для студ.подготовки 26.05.07 : учебное пособие / С. В. Попов, Ю. С. Малышев. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2019. — 216 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161252. - (ID=146352-0)
4. Экзаменационные вопросы по "Электроматериаловедению" по дисциплине базовой части профессионального цикла "Электрическое материаловедение" направление подготовки бакалавров 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ ; разраб. О.А. Зайцева. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-ДМ). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111820. - (ID=111820-1)
5. Электроматериаловедение : учебно-методическое пособие / составители А. В. Черепанов, А. Д. Степанов. — Иркутск : ИрГУПС, 2019. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157976. - (ID=146349-0)
6. Электроматериаловедение : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 100400 Электроснабжение дневной и заочной форм обучения : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2004. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111818. - (ID=111818-1)
7. Электротехническое материаловедение. Металлы и металлические сплавы : электронное учеб. пособие / А.В. Шишкин [и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т [и др.]. - Новосибирск : Интеграция, 2000. - CD. - Текст : электронный. - 100 р. - URL: http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/59796. - (ID=59796-1)

7.4. Программное и коммуникационное обеспечение

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

1. Ресурсы: https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res
2. ЭК ТвГТУ: https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web
3. ЭБС "Лань": https://e.lanbook.com/
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": https://www.biblioclub.ru/

5. ЦОР IPR SMART: https://www.iprbookshop.ru/
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): https://urait.ru/
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: https://elibrary.ru/
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление) : [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.]. Диск 1, 2, 3, 4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html

УМК размещен: https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/ 111809

8. Материально-техническое обеспечение.

При изучении дисциплины «Электрическое материаловедение» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультимедийного проектора, соединяемого с компьютером.

Выполнение лабораторных работ осуществляется на учебных стендах.

9. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

9.1. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом не предусмотрен

9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений, обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты трех практических работ.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении), задание выполняется письменно;

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

При ответе на вопросы допускается использование справочными данными, нормативно-правовыми актами, в том числе ГОСТами, методическими указаниями по выполнению практических работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время дополнительного итогового контрольного испытания задание после возвращения студента ему заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

1. Общие сведения о строении вещества. Виды химической связи.
2. Классификация веществ по электрическим и магнитным свойствам. Диэлектрическая проницаемость.
3. Основные виды поляризации диэлектриков.
4. Поляризация газов, жидкостей, твёрдых диэлектриков.
5. Зависимость диэлектрической проницаемости от различных факторов.
6. Электропроводность диэлектриков. Понятие о сквозном и абсорбционном токах.
7. Поверхностная электропроводность. Зависимость поверхностной проводимости от структурного строения диэлектриков.
8. Объёмный и поверхностный ток. Объемное и поверхностное сопротивление диэлектрика, системы измерения.
9. Диэлектрические потери и причины их возникновения.
10. Схемы замещения диэлектриков и соответствующие им векторные диаграммы.
11. Диэлектрические потери в газах. Зависимость $tg\delta$ от напряжения для изоляции с воздушными включениями.
12. Диэлектрические потери в полярных и неполярных жидких диэлектриках.
13. Причины возникновения диэлектрических потерь в твёрдых диэлектриках различной структуры.
14. Зависимость диэлектрических потерь неполярных твёрдых диэлектриков от различных факторов.
15. Зависимость диэлектрических потерь полярных твёрдых диэлектриков от различных факторов.
16. Механизм пробоя газов. Процесс развития отрицательного и положительного стримера при пробое газа.
17. Зависимость электрической прочности газа от расстояния между электродами, давления, температуры.
18. Ионизация газообразных диэлектриков. Условие ударной ионизации.
19. Пробой жидких диэлектриков. Механизм пробоя.
20. Влияние примесей на электрическую прочность жидких диэлектриков.
21. Электрический пробой твёрдых диэлектриков. Условие возникновения.

22. Механизм процесса теплового пробоя в твёрдых диэлектриках. Условие возникновения.
23. Механизм и условия электрохимического пробоя диэлектриков.
24. Тепловые свойства диэлектриков. Классификация диэлектриков по нагревостойкости.
25. Химические и лучевые свойства диэлектриков.
26. Классификация электроизоляционных материалов.
27. Классификация проводниковых материалов. Электропроводность металлов.
28. Основные свойства проводниковых материалов.
29. Достоинства, недостатки и область применения наиболее распространённых в энергетике материалов высокой проводимости.
30. Сверхпроводники и криопроводники. Определение. Факторы, влияющие на переход в сверхпроводящее состояние.
31. Неметаллические проводники. Основные характеристики. Область применения.
32. Собственные и примесные полупроводники. Донорная и акцепторная примеси.
33. Влияние на электропроводимость полупроводников различных внешних факторов.
34. Особенность полупроводников по сравнению с проводниками и диэлектриками. Диапазон удельных сопротивлений полупроводников. Техническое применение.
35. Магнитные свойства материалов. Зависимость магнитной проницаемости от различных факторов. Понятие угла магнитных потерь.
36. Магнитомягкие материалы. Основные характеристики. Техническое применение.
37. Магнитотвёрдые материалы. Общие сведения. Классификация. Применение.

Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

Ниже базового - 0 баллов.

Базовый уровень – 1 балл.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения – 0 баллов.

Наличие умения – 1 балл.

Критерии оценки и ее значение для категории «владеть» (бинарный критерий):

Отсутствие владения – 0 баллов.

Наличие владения – 1 балл.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 37.
Число вопросов – 2.
Продолжительность – 45 минут.

9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект по дисциплине не предусмотрены

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебный процесс внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических заданий, а также всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Приложение 1

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Кафедра «Электроснабжение и электротехника»
Дисциплина «**Электрическое материаловедение**»
Семестр: очное обучение - 4; заочное обучение - 3.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

1.Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1балл:
Основные виды поляризации диэлектриков. Схема замещения реального диэлектрика.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:
Определить потери электроэнергии в кабеле (в жиле и в изоляции) в течение заданного времени работы.

Критерии итоговой оценки за зачёт:
«зачтено» - при сумме баллов 2;
«не зачтено» - при сумме баллов 0-1.

Составитель: доцент кафедры ЭСиЭ _____ В.В. Окунева

Заведующий кафедрой: профессор _____ А.Н. Макаров