

Министерство образования и науки Российской Федерации
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 части, формируемой участниками
образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Техника высоких напряжений»
направления подготовки бакалавров
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль – Электроснабжение
Вид профессиональной деятельности – эксплуатационный
Форма обучения – очная и заочная
Машиностроительный факультет
Кафедра электроснабжения и электротехники

Тверь 20__

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

Разработчик программы
старший преподаватель кафедры ЭСиЭ

А.В. Кузнецов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭСиЭ
_____г., протокол № ____

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор

А.Н. Макаров

Согласовано:

Начальник УМО УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной
библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Техника высоких напряжений» является формирование знаний об электрофизических процессах в изоляции электрооборудования, изучение видов изоляции высоковольтного оборудования и методов контроля ее состояния, методов защиты изоляции от грозových и внутренних перенапряжений в электрических системах, изучение технических средств эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования.

Задачами дисциплины являются:

- приобретение понимания природы процессов, происходящих в изоляции электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- овладение методами оценки электрической прочности изоляции и надежности молниезащиты; методами определения уровня перенапряжений в сетях высокого и сверхвысокого напряжения; проведения выбора защитных устройств.
- формирование готовности применения полученных знаний в сфере профессиональной деятельности; мотивации и способностей для самостоятельного повышения уровня электротехнических знаний.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина базируется на знаниях физики, материаловедения, теоретических основ электротехники. Для изучения предмета требуются знания электрофизических свойств различных сред, основных законов электротехники, включая теорию электрического поля, а также знание основных методов решения дифференциальных уравнений в их электрофизических приложениях.

В свою очередь, дисциплина, помимо самостоятельного значения, является основополагающей в блоке дисциплин, изучаемых студентами по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по профилю «Электроснабжение». Без наличия определенных знаний в области техники высоких напряжений нельзя успешно решать вопросы надежной работы энергосистем и промышленных предприятий, так как эффективность

их работы определяется, в том числе и уровнем защиты электрооборудования от перенапряжений. Указанный фактор является существенным и при подготовке специалистов указанного профиля выдвигает соответствующие требования к уровню освоения дисциплины «Техника высоких напряжений».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. Способность участвовать в поддержании эксплуатационных характеристик электроэнергетического оборудования подстанций

Индикаторы компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.1 Демонстрирует знания организации технической эксплуатации электрооборудования подстанций в системах электроснабжения.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Требования «Правил устройства электроустановок» применительно к выбору изоляционных расстояний и устройств защиты от перенапряжений.

32. Требования руководящего документа «Объем и нормы испытаний электрооборудования»;

Уметь:

У1. Определять необходимые параметры нелинейных ограничителей перенапряжений и вентильных разрядников.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1: Выбор изоляционных расстояний открытых распределительных устройств и воздушных линий электропередачи.

ИПК-1.2. Выполняет задачи по повышению эксплуатационных характеристик электроэнергетического оборудования.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Методы эксплуатационных испытаний и диагностики изоляции электроэнергетического и электротехнического оборудования.

32. Технические средства эксплуатационных испытаний изоляции электроэнергетического и электротехнического оборудования.

Уметь:

У1. Анализировать информацию о состоянии электрооборудования с точки зрения электрической прочности его изоляции.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1: Работа с нормативными документами, устанавливающими требования к электрической прочности изоляции, допустимым электрическим, тепловым и механическим воздействиям.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, практических занятий, самостоятельная работа.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы.

| Вид учебной работы | Зачет- ных единиц | Академических часов |
|---|----------------------------------|--------------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 2 | 72 |
| Аудиторные занятия (всего) | | 39 |
| В том числе: | | |
| Лекции | | 26 |
| Практические работы (ПР) | | 13 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | не предусмотрены |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | | 33 |

| | | |
|--|--|------------------|
| В том числе: | | |
| Курсовая работа | | не предусмотрена |
| Курсовой проект | | не предусмотрен |
| Расчетно-графические работы | | не предусмотрены |
| Реферат | | не предусмотрен |
| Другие виды самостоятельной работы - подготовка к практическим занятиям | | 27 |
| Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет). | | 6 |
| Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего) | | 13 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 13 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | не предусмотрен |
| Курсовая работа (КР) | | не предусмотрена |
| Курсовой проект (КП) | | не предусмотрен |

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы | Зачет- ных единиц | Академических часов |
|---|----------------------------------|--------------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 2 | 72 |
| Аудиторные занятия (всего) | | 6 |
| В том числе: | | |
| Лекции | | 4 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 2 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | не предусмотрены |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | | 62 |
| В том числе: | | |
| Курсовая работа | | не предусмотрена |
| Курсовой проект | | не предусмотрен |
| Расчетно-графические работы | | не предусмотрены |
| Реферат | | не предусмотрен |

| | | |
|---|--|------------------|
| Другие виды самостоятельной работы | | |
| -изучение теоретической части дисциплины | | 54 |
| - подготовка к практическим занятиям | | 8 |
| Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет). | | 4 |
| Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего) | | 4 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 4 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | не предусмотрен |
| Курсовая работа (КР) | | не предусмотрена |
| Курсовой проект (КП) | | не предусмотрен |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

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

| № | Наименование модуля | Труд. часы | Лекции | Практические занятия | Лаб. практикум | Сам. работа |
|---|---|------------|--------|----------------------|----------------|-------------|
| 1 | Цели и задачи дисциплины. Разряды в газах, жидкостях и твердых диэлектриках. Высоковольтная изоляция. | 38 | 14 | 7 | - | 17 |
| 2 | Высоковольтное испытательное оборудование и измерения. Перенапряжения и защита от них. | 34 | 12 | 6 | - | 16 |
| | Всего на дисциплину: | 72 | 26 | 13 | - | 33 |

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

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

| № | Наименование модуля | Труд. часы | Лекции | Практические занятия | Лаб. практикум | Сам. работа |
|---|---|------------|--------|----------------------|----------------|-------------|
| 1 | Цели и задачи дисциплины. Разряды в газах, жидкостях и твердых диэлектриках. Высоковольтная изоляция. | 38 | 2 | 2 | - | 34 |
| 2 | Высоковольтное испытательное оборудование и измерения. Перенапряжения и защита от них. | 34 | 2 | - | - | 32 |
| | Всего на дисциплину: | 72 | 4 | 2 | - | 66 |

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Цели и задачи дисциплины. Разряды в газах, жидкостях и твердых диэлектриках. Высоковольтная изоляция»

Знание физических процессов при разрядах в диэлектриках, механизмов пробоя диэлектриков при воздействии сильных электрических полей, видах изоляции высоковольтного оборудования и методах контроля ее состояния – основа при решении вопросов надежной работы энергосистем и промышленных предприятий. Применение средств вычислительной техники и Интернет-ресурсов при изучении техники высоких напряжений (ТВН).

Разряды в газах, жидкостях и твердых диэлектриках. Виды ионизации газов. Закон Пашена. Эффект поляриности и барьерный эффект. Пробой жидких диэлектриков и влияние на него различных факторов: темпера-

туры, давления, влаги, геометрии электродов, расстояния между ними, материала. Пробой твердой изоляции.

Высоковольтные изоляторы: линейные и станционно-аппаратные. Изоляция высоковольтных конденсаторов, трансформаторов, кабелей, электрических машин. Профилактика изоляции: измерение сопротивления, тангенса угла диэлектрических потерь. Методы обнаружения частичных разрядов и регистрации составляющих частичных разрядов. Контроль влажности изоляции. Испытание повышенным напряжением.

МОДУЛЬ 2 «Высоковольтное испытательное оборудование и измерения. Перенапряжения и защита от них»

Установки для получения высоких напряжений. Импульсные испытательные установки. Измерение высоких напряжений.

Перенапряжения и защита от них. Внутренние перенапряжения. Грозазащита воздушных линий электропередач (ЛЭП) и подстанций. Средства защиты от перенапряжений.

Волновые процессы в линиях. Волновые процессы в обмотках трансформаторов.

Перенапряжения при отключении ненагруженных ЛЭП и батарей конденсаторов.

5.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

5.4. Практические работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Тематика практических работ и их трудоемкость

| № пп . | Учебно – образовательный модуль | Примерная тематика практических работ | Трудоемкость в часах |
|---------------|--|---|-----------------------------|
| 1. | Модуль 1 Цель: формирование умений расчета характеристик разрядов, электрических полей и высоковольтной изоляции. | Расчет разрядных напряжений при различных способах регулирования электрического поля. | 3 |
| | | Выбор размеров внешней и внутренней изоляции высоковольтных вводов, эксплуатируемых в различных | 4 |

| | | | |
|----|---|---|---|
| | | климатических условиях | |
| 2. | Модуль 2 Цель: формирование умений и навыков расчета зон грозозащиты, расчета распределения напряжения вдоль обмоток трансформатора. | Расчет зон грозозащиты стержневого и тросового молниеотводов. | 3 |
| | | Расчет распределения напряжения вдоль обмоток трехфазного трансформатора при соединении «звезда» с заземленной или изолированной нейтралью. | 3 |

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Тематика практических работ и их трудоемкость

| № пп | Учебно – образовательный модуль | Примерная тематика практических работ | Трудоемкость в часах |
|------|---|---|----------------------|
| 1. | Модуль 1 Цель: формирование умений расчета характеристик разрядов, электрических полей и высоковольтной изоляции. | Расчет разрядных напряжений при различных способах регулирования электрического поля. | 2 |
| | | - | - |
| 2. | Модуль 2 Цель: формирование умений и навыков расчета зон грозозащиты, расчета распределения напряжения вдоль обмоток трансформатора. | - | - |
| | | - | - |

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их 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 нестандартных 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 практическим занятиям и зачету.

В самостоятельную работу возможно включение практики подготовки рефератов, презентаций и доклада по ним. Тематика самостоятельной работы имеет профессионально-ориентированный характер и непосредственную связь рассматриваемых вопросов с будущей профессиональной деятельностью выпускника.

Возможная тематическая направленность самостоятельной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4. Тематика самостоятельной работы

| № п/п | Учебно-образовательный модуль | Возможная тематика самостоятельной работы |
|-------|-------------------------------|--|
| 1. | Модуль 1 | Влияние времени приложения напряжения на электрическую прочность газовой изоляции. |
| | | Коронный разряд, потери энергии при коронировании. |
| | | Разряд вдоль проводящей и загрязненной поверхности изоляторов. |
| | | Пробой твердой изоляции, частичные разряды. |
| | | Изоляция трансформаторов. |
| | | Изоляция кабелей. |
| 2. | Модуль 2 | Установки для получения высоких постоянных напряжений, каскадный генератор постоянного тока. |
| | | Измерение высоких напряжений: шаровые разряд- |

| | |
|--|---|
| | ники, электростатические вольтметры, делители напряжения. |
| | Перенапряжения и их классификация. |
| | Грозозащита воздушных линий электропередачи и подстанций. |
| | Средства защиты от перенапряжений. |
| | Перенапряжения при отключении батарей конденсаторов. |

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Серебряков, А.С. Техника высоких напряжений. Изоляция электрических установок высокого напряжения: Учебник / А.С. Серебряков, В.Л. Осокин, Д.А. Семенов, М.С. Жужин; под общ ред. А.С. Серебрякова. — Старый Оскол: ТНТ, 2021. 448 с.– Текст: непосредственный — ISBN 978-5-94178-728-9: 1017р.00к (ID=146878-40)

2. Серебряков, А.С. Техника высоких напряжений. Перенапряжения в электрических системах и защита от них: Учебник / А.С. Серебряков, Д.Е. Дулепов, В.Л. Осокин. — изд: Старый Оскол: ТНТ, 2021. — 264 с. — (ID=146879-40)

7.2. Дополнительная литература

1. Бочаров, Ю. Н. Техника высоких напряжений : учебное пособие / Ю. Н. Бочаров, С. М. Дудкин, В. В. Титков. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013. — 265 с. — ISBN 978-5-7422-3998-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/43976.html>. - (ID=114149-0)

2. Куффель, Е. Техника и электрофизика высоких напряжений : пер. с англ. С.М. Смольского : учеб.-справ. рук. / Е. Куффель, В. Цаенгль, Д. Куффель; под ред. И.П. Кужекина ; пер. с англ. С.М. Смольского. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 517 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-91559-053-2 : 2151 р. - (ID=76395-5)

3. Басс, Э.И. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению 551700 "Электроэнергетика" по

дисциплине "Релейная защита электроэнергетических систем" / Э.И. Басс, В.Г. Дорогунцев; под редакцией А.Ф. Дьякова. - Москва : Московский энергетический ин-т, 2002. - 295 с. - Библиогр. : с. 292. - ISBN 5-7046-0779-9 : 242 p. - (ID=16939-108)

4. Электротехнический справочник : в 4 т. Т. 3 : Производство, передача и распределение электрической энергии / гл. ред. А.И. Попов ; под общ. ред.: В.Г. Герасимова [и др.]. - 8-е изд. ; испр. и доп. - Москва : МЭИ, 2002. - 963 с. - ISBN 5-7046-0750-0 (Т. 3) : 995 p. - (ID=14860-13)

5. Справочник по проектированию электрических сетей и электрооборудования / [сост.: П.И. Анастасиев [и др.]] ; под ред.: Ю.Г. Барыбина [и др.]. - Москва : Энергоатомиздат, 1991. - 464 с. : ил. - (Электроустановки промышленных предприятий). - Библиогр. : с. 460 - 461. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-283-01118-6 : 4 p. 38 к. - (ID=21460-8)

6. Мельникова, О. С. Электрофизические основы техники высоких напряжений : учебное пособие / О. С. Мельникова. — Иваново : ИГЭУ, 2020. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183962>. - (ID=146873-0)

7. Веремеев, А. А. Техника высоких напряжений : учебное пособие / А. А. Веремеев. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 124 с. — ISBN 978-5-7410-2160-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159721>. - (ID=146874-0)

8. Соловьев, И. И. Основы техники высоких напряжений : учебное пособие / И. И. Соловьев. — Архангельск : САФУ, 2019 — Часть 1 — 2019. — 110 с. — ISBN 978-5-261-01401-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161905>. - (ID=146875-0)

9. Малахова, Т. Ф. Техника высоких напряжений. Раздел «Электрофизические процессы в диэлектриках» : учебное пособие / Т. Ф. Малахова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 41 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172534>. - (ID=146876-0)

7.3. Методические материалы

1. Савина, Н. В. Техника высоких напряжений. Перенапряжения и защита от них: учебное пособие / Н. В. Савина. — Благовещенск :

Амурский государственный университет, 2015. — 191 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103829.html>. - (ID=146872-0)

2. Техника высоких напряжений : учебно-методическое пособие / составители А. В. Черепанов, А. Д. Степанов. — Иркутск : ИрГУПС, 2020. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200171>. - (ID=146877-0)

7.4. Программное обеспечение дисциплины

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

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <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/111989>

8. Материально-техническое обеспечение

При проведении лекций возможно использование мультимедийного проектора. Практические занятия могут проводиться с использованием вычислительной техники и интернет-ресурсов в компьютерном классе машиностроительного факультета.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

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

2. Вид аттестации в форме зачета.

Вид аттестации устанавливается преподавателем:

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 мероприятий, посещения лекций в объёме 80%, контактной работы с преподавателем защиты им всех 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.

Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

1. Разряды в газах, жидкостях и твердых диэлектриках.
2. Виды ионизации газов.
3. Закон Пашена.
4. Эффект полярности.
5. Барьерный эффект.
6. Пробой жидких диэлектриков и влияние на него различных факторов.
7. Пробой твердой изоляции.
8. Линейные высоковольтные изоляторы.
9. Стационарно-аппаратные изоляторы.
10. Изоляция высоковольтных конденсаторов.
11. Изоляция трансформаторов.
12. Изоляция кабелей.
13. Изоляция электрических машин.
14. Профилактика изоляции: измерение сопротивления, тангенса угла диэлектрических потерь.
15. Методы обнаружения частичных разрядов и регистрации составляющих частичных разрядов.
16. Контроль влажности изоляции.
17. Испытание повышенным напряжением.
18. Установки для получения высоких напряжений.
19. Импульсные испытательные установки.
20. Измерение высоких напряжений.
21. Перенапряжения и защита от них.
22. Внутренние перенапряжения.
23. Грозозащита воздушных линий электропередач (ЛЭП) и подстанций.
24. Средства защиты от перенапряжений.
25. Волновые процессы в линиях.
26. Волновые процессы в обмотках трансформаторов.
27. Перенапряжения при отключении ненагруженных ЛЭП и батарей конденсаторов.

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 «УМЕТЬ» (бинарный критерий):

Отсутствие владения – 0 баллов.

Наличие владения – 1 балл.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3. (Для категории «ЗНАТЬ» – 1 вопрос, для категории «УМЕТЬ» – 2 вопроса).

Продолжительность – 60 минут.

9.3. Оценочные средства для проведения 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

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

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по

дисциплине, включая методические указания к выполнению практических заданий, а также всех видов самостоятельной работы.

В процессе обучения студент должен полностью выполнить учебный план, предусмотренный рабочей программой дисциплины, по всем видам учебных занятий.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

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

Приложение

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и
электротехника

Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Электроснабжения и электротехники»

Дисциплина «Техника высоких напряжений»

Семестр 8

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ»– 0 или 1 балл:

Разряд в воздухе по поверхности изоляторов

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

**Объяснить метод контроля изоляции путем измерения угла
диэлектрических потерь.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ»– 0 или 1 балл:

Представить схему для обнаружения частичных разрядов.

Объяснить принцип работы.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель:

старший преподаватель каф. ЭСиЭ: _____ А.В. Кузнецов

Заведующий кафедрой ЭСиЭ,
профессор

_____ А.Н. Макаров