

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Техника высоких напряжений

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроснабжение

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3221
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим
Валерьевич
Дата: 10.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Техника высоких напряжений» являются:

- формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области электро материаловедения;

- приобретение знаний о свойствах и характеристиках электро материалов, применяемых в электротехническом оборудовании, и методах контроля их качества.

Изучение дисциплины способствует решению следующих задач в профессиональной деятельности:

- освоение обучающимися методов оценки электрической прочности изоляции;

- определение уровня перенапряжений в сетях высокого и сверхвысокого напряжения;

- умение выбора защитных устройств от внутренних и внешних перенапряжений;

- освоение технологии очистки полупроводников и получение полупроводниковых соединений;

- изучение новых материалов, необходимых для решения электротехнических задач.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-1 - Способен организовывать и выполнять работы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов систем электроснабжения на основе знаний об особенностях функционирования их основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и электробезопасности;

ПК-5 - Способен выполнять подбор электротехнических материалов на основе знаний об области их применения, свойствах и характеристиках в ходе проектирования и эксплуатации устройств электроснабжения.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- классификацию материалов по их назначению, составу и свойствам;

-нормативные документы по оценке пригодности материалов при их использовании в оборудовании;

- требования правил устройства электроустановок применительно к выбору изоляционных расстояний и устройств защиты от перенапряжений

Уметь:

- выбирать изоляционные расстояния;
- оценивать надёжность открытых распределительных устройств и воздушных линий электропередачи,

- выбирать защитные устройства от внутренних и внешних перенапряжений;

Владеть:

- навыками проведения профилактических испытаний и оценки работоспособного состояния материалов электрооборудования;

- навыками измерения и анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 76 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Строение вещества. Общая характеристика материалов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификация материалов; - основы зонной теории проводимости.
2	<p>Изоляционные материалы (диэлектрики). Изоляция установок высокого напряжения. Изоляция воздушных линий электропередач и кабелей.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поляризация диэлектриков, ее виды; - диэлектрическая проницаемость и ее зависимость от различных факторов; - электропроводность диэлектриков и влияние на нее различных факторов; - особенности и методы испытания электропроводности твердых диэлектриков; - виды профилактических испытаний и испытательные напряжения - испытательные установки промышленной частоты; - измерение при высоких напряжениях; - изоляторы устройств электроснабжения.
3	<p>Потери энергии в диэлектриках. Защита от перенапряжений устройств электроснабжения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды диэлектрических потерь в изолирующих материалах; - тангенс угла диэлектрических потерь и его зависимость от различных факторов; - измерение тангенса угла диэлектрических потерь; - принцип координации изоляции; - коммутационные перенапряжения; - разрядники, молнеотводы и заземлители.
4	<p>Пробой диэлектриков. Электрическая прочность газов и влияние на нее различных факторов. Электропроводность жидких и твердых диэлектриков.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды разрядов в газах, их краткая характеристика; - электрофизические процессы в газах; - пробой газообразной, жидкой и твердой изоляции; - органические и неорганические электроизолирующие материалы; - испытательные установки для определения электрической прочности трансформаторных масел; - изоляция высоковольтных трансформаторов и контроль ее качества; - основное оборудование высоковольтной лаборатории.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	<p>Полупроводниковые материалы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристика полупроводниковых материалов; - p-n переход; - примесная и собственная проводимость полупроводников; - токи в полупроводниках; дрейфовый ток; диффузионный ток; - влияние напряжения, температуры и освещенности на электропроводность полупроводников; - нелинейные полупроводниковые резисторы, свойства и применение; - терморезисторы и фоторезисторы, их свойства и применение в измерительной технике; - технология очистки полупроводников и получение химических полупроводниковых соединений и материалов на их основе.
6	<p>Проводниковые материалы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные характеристики проводниковых материалов, факторы, влияющие на них; - атомно-кристаллическое строение металлов; - дефекты кристаллического строения и их влияние на свойства металлов; - электрические и тепловые характеристики проводниковых материалов; - металлы и сплавы высокой проводимости; - сверхпроводники и криопродовники, их свойства и применение; - проводниковые сплавы высокого удельного сопротивления и изделия на их основе; - применение проводниковых сплавов в измерительных устройствах.
7	<p>Магнитные материалы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структура и свойства магнитных материалов; - классификация и основные характеристики магнитных материалов; - магнитомягкие материалы для средних частот; - пермаллой и альсиферы; - магнитомягкие материалы для высоких частот; - магнитодиэлектрики и ферриты; - магнитотвердые сплавы, их характеристики и изделия на их основе; - магнитные материалы специального назначения; - логическая магнитоэлектроника, преобразователи магнитного поля, магнитные датчики.
8	<p>Новые материалы и перспективные технологии в электротехническом материаловедении.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - новое в создание электроизоляционных материалов; - современные технологии полупроводникового производства; - применение композиционных материалов; - технология изготовления изделий из металлических, порошковых и полимерных композиционных материалов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Пробой газообразных диэлектриков.</p> <p>В результате лабораторных занятий студент получает навык определения среднегодовых потерь мощности на корону для одноцепной линии с проводами.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
2	Исследование влияния влажности на поверхностную электропроводность твердых диэлектриков. На лабораторном занятии студент экспериментально изучает влияние адсорбции влаги на величину поверхностного сопротивления твердых диэлектриков и способы защиты их от увлажнения.
3	Исследование зависимости электропроводности изоляции от величины приложенного напряжения На лабораторном занятии студент экспериментально изучает влияние напряжения на электропроводность различных твердых диэлектриков.
4	Контроль изоляции электротехнических устройств. На лабораторном занятии студент делает оценку качества изоляции испытуемого материала по величине диэлектрических потерь и коэффициенту абсорбции.
5	Исследование зависимости пробивного напряжения воздушных промежутков от формы электродов. На лабораторном занятии студент экспериментально изучает влияние электрической прочности газовых промежутков от формы электродов, а также изучает влияние давления и расстояние между электродами газового промежутка на его пробивное напряжение.
6	Исследование эффекта полярности в резконеоднородном поле. На лабораторном занятии студент экспериментально изучает особенности пробоя воздушного промежутка между заостренным стержнем и плоским диском с острыми краями при различной полярности напряжения на стержне.
7	Пробой жидких диэлектриков. На лабораторном занятии студент экспериментально исследует электрическую прочность жидкого диэлектрика – трансформаторного масла (с последующей статистической обработкой результатов измерений).
8	Пробой твердых диэлектриков. На лабораторном занятии студент экспериментально исследует электрическую прочность твердого диэлектрика – конденсаторную бумагу и изучает особенности электрического и теплового пробоя твердых диэлектриков.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	подготовка к лабораторным работам
2	работа с лекционным материалом и литературой
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Электрофизические основы техники высоких напряжений : учебное пособие / И. М. Бортник, А.	https://e.lanbook.com/book/307226 (дата обращения: 14.02.2024).

	А. Белогловский, И. П. Верещагин [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : НИУ МЭИ, 2018. — 732 с. — ISBN 978-5-7046-1938-3.	
2	Савина, Н. В. Техника высоких напряжений. Перенапряжения и защита от них : учебное пособие / Н. В. Савина. — Благовещенск : АмГУ, 2015. — 191 с.	https://e.lanbook.com/book/156473 (дата обращения: 14.02.2024).
3	Техника высоких напряжений : учебно-методическое пособие / составители А. В. Черепанов, А. Д. Степанов. — Иркутск : ИрГУПС, 2020. — 72 с.	https://e.lanbook.com/book/200171 (дата обращения: 14.02.2024).

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://scbist.com> - СЦБИСТ Железнодорожный информационный портал: Фотоматериалы, новая техника, информационные материалы, вопросы и ответы.

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)

Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Маркерная доска или проектор, компьютерное оборудование.

Лабораторные комплексы "Техника высоких напряжений", персональные компьютеры.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры
«Электроэнергетика транспорта»

Е.Ю. Семенова

доцент, к.н. кафедры
«Электроэнергетика транспорта»

А.С. Соловьева

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ

М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин