

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Амурский государственный университет»



С УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

А.В. Лейфа

20 мая

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Методы диагностики электрооборудования электроустановок

Направление подготовки 13.06.01 "Электро- и теплотехника"

Направленность (профиль) программы аспирантуры

Электрические станции и
электроэнергетические системы

Год набора 2021

Форма обучения очная

Год обучения 4

Зачет 4 (год обучения)

Лекций 8 (акад. час.)

Иная контактная работа (ИКР) 8 (акад. час.)

Самостоятельная работа 56 (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 72 (акад. час.), 2 (з.е.)

Составитель А.Н. Козлов, доцент, канд. тех. наук

Факультет энергетический

Кафедра энергетики

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 878.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры энергетики
« 15 » 02 20 21 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой  Н.В. Савина

СОГЛАСОВАНО

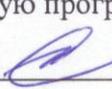
Заведующий отделом докторантуры и аспирантуры

 Е.С. Сизова

« 15 » 05 20 21 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой, реализующей образовательную программу

 Н.В. Савина

« 15 » 05 20 21 г.,

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

 О.В. Петрович

« 15 » 05 20 21 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – обучение аспирантов наиболее эффективным методам диагностики подстанционного электрооборудования в зависимости от предполагаемого дефекта.

Задачи дисциплины – научиться выявлять дефекты электрооборудования электрических сетей и подстанций и определять остаточный ресурс; понимать и использовать зависимость между результатами диагностики и остаточным ресурсом электрооборудования для своевременного вывода оборудования в ремонт.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО:

Дисциплина «Методы диагностики электрооборудования электроустановок» относится вариативной части факультативных дисциплин образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на дисциплинах направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника», входящих в основную образовательную программу высшего образования магистров или специалистов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

– готовности использовать углубленные современные теоретические и практические знания в области профессиональной деятельности (ПК-2).

В результате изучения дисциплины аспиранты должны:

– **знать**: основные источники научно-технической информации по материалам в диагностике электрооборудования; технологию диагностики основных элементов электрооборудования станций и подстанций; влияние различных режимов работы электрооборудования на его состояние (ПК-2);

– **уметь**: самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; анализировать информацию о новых технологиях диагностики электрооборудования (ПК-2);

– **владеть**: навыками дискуссии по профессиональной тематике; навыками использования технических средств испытания и программ расчетов характеристик конструкционных материалов; информацией о технических параметрах оборудования для использования при диагностике; навыками применения полученной информации при проведении диагностики электрооборудования станций и подстанций.

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Компетенции
	ПК-2
Методы и средства диагностики. Нормативная база диагностики	+
Диагностические характеристики	+
Цифровая диагностика электрооборудования. Трансформаторное оборудование. Коммутационная аппаратура.	+
Цифровая диагностика электрооборудования. Диагностика и контроль вентильных разрядников и ОПН. Диагностика силовых кабельных линий.	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетные единицы, **72** академических часа.

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Курс	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)						Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в акад. часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	ИнКР	КТО	КЭ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Методы и средства диагностики Нормативная база диагностики	4	2			2				18	
2	Диагностические характеристики	4	2			2				14	
3	Цифровая диагностика электрооборудования. Трансформаторное оборудование. Коммутационная аппаратура.	4	2			2				12	
4	Цифровая диагностика электрооборудования. Диагностика и контроль вентиляционных разрядников и ОПН. Диагностика силовых кабельных линий.	4	2			2				12	
	Зачет	4									
	ИТОГО		8			8				56	

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	2	3
1	Методы и средства диагностики. Нормативная база диагностики	Четыре возможных состояния оборудования. Система технического диагностирования. Достоверность диагностических измерений. Понятие дефекта электрооборудования. Влияние дефектов оборудования на его работоспособность. Средства и методы контроля состояния оборудования. Физико-химические методы. Метод хроматографического контроля маслонеполненного оборудования. Метод контроля диэлектрических характеристик изоляции. Метод инфракрасной термографии. Метод вибродиагностики. Методы контроля частичных разрядов в изоляции. Метод ультразвукового зондирования.

1	2	3
2	Диагностические характеристики	Диагностические характеристики, основанные на измерении электромагнитных параметров. Определение коэффициента трансформации. Измерение тока и потерь холостого хода. Измерение сопротивления короткого замыкания. Измерение потерь короткого замыкания. Измерение сопротивления обмоток постоянному току. Методика измерения сопротивления обмоток постоянному току. Диагностические характеристики, основанные на определении химического состава. Газохроматографический анализ. Диагностика состояния бумажной изоляции по продуктам старения. Применение тонкослойной хроматографии при определении микроколичеств фурановых производных в изоляционном масле. Контроль качества трансформаторных масел при их эксплуатации в электрооборудовании
3	Цифровая диагностика электрооборудования. Трансформаторное оборудование. Коммутационная аппаратура.	Структура цифрового регистратора (ЦР). Интродиагностика быстродействующих РПН (БРПН) с применением ЦР. Контроль токоограничивающих резисторов БРПН. Автоматизированный метод снятия круговой диаграммы переключающих устройств. Интродиагностика высоковольтных выключателей. Ускоренный контроль высоковольтных выключателей (ВВ) без вскрытия бака. Определение собственного времени включения и отключения ВВ.
4	Цифровая диагностика электрооборудования. Диагностика и контроль вентильных разрядников и ОПН. Диагностика силовых кабельных линий.	Методы и технические устройства контроля вентильных разрядников. Автоматическое определение пробивного напряжения вентильных разрядников. Диагностика ОПН в эксплуатации. Проблемы кабелей с изоляцией из полиэтилена (РЕ) и сшитого полиэтилена (VPE). Проблемы на кабелях с пропитанной бумажной изоляцией. Проблемы в муфтах и концевых заделках. Диэлектрическая диагностика. Диагностика частичных разрядов (ЧР). Правила интерпретации результатов ЧР-диагностики силовых кабелей

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	2	3	4
1	Методы и средства диагностики. Нормативная база диагностики	Подготовка к опросу на лекции. Подготовка реферата	18
2	Диагностические характеристики	Подготовка к опросу на лекции. Подготовка реферата	14

1	2	3	4
3	Цифровая диагностика электрооборудования. Трансформаторное оборудование. Коммутационная аппаратура.	Подготовка к опросу на лекции. Подготовка реферата	12
4	Цифровая диагностика электрооборудования. Диагностика и контроль вентильных разрядников и ОПН. Диагностика силовых кабельных линий.	Подготовка к опросу на лекции. Подготовка реферата	12

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации дисциплины «Методы диагностики электрооборудования электроустановок» используются традиционные и современные образовательные технологии. Из современных образовательных технологий применяются информационные и компьютерные технологии с привлечением к преподаванию мультимедийной техники, технологии активного обучения, проблемного обучения. Применяются следующие активные и интерактивные формы проведения занятий: лекции с разбором конкретных ситуаций, проблемные ситуации, компьютерные симуляции.

Самостоятельная работа аспирантов подразумевает работу под руководством преподавателя: консультации и помощь при выполнении индивидуального задания, консультации по разъяснению материала, вынесенного на самостоятельную проработку, индивидуальную работу студента, в том числе в компьютерном классе ЭФ или в библиотеке.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: подготовка реферата; зачет (4 год обучения).

Темы рефератов:

1. Диагностика трансформаторного оборудования под рабочим напряжением.
2. Диагностика состояния посредством измерения характеристик масла.
3. Испытание изоляции повышенным напряжением частоты 50 Гц.
4. Измерение сопротивления короткого замыкания обмоток в силовых трансформаторах, автотрансформаторах и масляных реакторах.
5. Измерение сопротивления обмоток постоянному току в трансформаторах тока.
6. Измерение сопротивления обмоток постоянному току в трансформаторах напряжения.
7. Применение тонкослойной хроматографии при определении микроколичеств фурановых производных в изоляционном масле.
8. Импульсное дефектографирование.
9. Определение влагосодержания изоляции.
10. Диагностика магнитопроводов трансформаторного оборудования.

Вопросы к зачету (4 год обучения)

1. Возможные состояния оборудования.
2. Система технического диагностирования.
3. Достоверность диагностических измерений.
4. Понятие дефекта электрооборудования.
5. Влияние дефектов оборудования на его работоспособность.
6. Метод хроматографического контроля маслonaполненного оборудования.
7. Метод контроля диэлектрических характеристик изоляции.
8. Метод инфракрасной термографии.

9. Метод вибродиагностики.
10. Методы контроля частичных разрядов в изоляции.
11. Метод ультразвукового зондирования
12. Диагностические признаки.
13. Категории контроля.
14. Монтажные испытания и испытания после капитального ремонта.
15. Определение коэффициента трансформации.
16. Измерение тока и потерь холостого хода.
17. Измерение сопротивления короткого замыкания.
18. Измерение потерь короткого замыкания.
19. Измерение сопротивления обмоток постоянному току.
20. Диагностика состояния бумажной изоляции по продуктам старения.
21. Применение тонкослойной хроматографии при определении микроколичеств фурановых производных в изоляционном масле.
22. Контроль качества трансформаторных масел при их эксплуатации в электрооборудовании.
23. Интродиагностика быстродействующих РПН (БРПН) с применением ЦР.
24. Контроль токоограничивающих резисторов БРПН.
25. Автоматизированный метод снятия круговой диаграммы переключающих устройств
26. Ускоренный контроль высоковольтных выключателей (ВВ) без вскрытия бака.
27. Определение собственного времени включения и отключения ВВ.
28. Автоматическое определение пробивного напряжения вентильных разрядников.
29. Диагностика ОПН в эксплуатации.
30. Проблемы кабелей с изоляцией из полиэтилена (PE) и сшитого полиэтилена (VPE).
31. Проблемы на кабелях с пропитанной бумажной изоляцией.
32. Проблемы в муфтах и концевых заделках.
33. Диэлектрическая диагностика.
34. Диагностика частичных разрядов (ЧР).
35. Правила интерпретации результатов ЧР-диагностики силовых кабелей

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература:

1. Козлов, Александр Николаевич. Диагностика электроустановок: учеб. пособие / А. Н. Козлов; АмГУ, Эн. ф.: – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. – 106 с. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7129.pdf
2. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций : учебное пособие / А. И. Хальясмаа, С. А. Дмитриев, С. Е. Кокин, Д. А. Глушков. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 64 с. — ISBN 978-5-7996-1493-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68237.html> (дата обращения: 23.03.2020).
3. Левин, В. М. Диагностика и эксплуатация оборудования электрических сетей. Часть 1 : учебное пособие / В. М. Левин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 116 с. — ISBN 978-5-7782-1597-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45084.html> (дата обращения: 23.03.2020).
4. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования : учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-2511-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169183> (дата обращения: 13.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Загл. с экрана.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1.	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
2.	http://e.lanbook.com/	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
3.	https://urait.ru	Электронная библиотечная система «Юрайт». ЭБС «Юрайт» в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
4.	https://elibrary.ru	Научная электронная библиотека журналов
5.	Операционная система MSWindows 7 Pro	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)

№ п/п	Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)	Реквизиты подтверждающих документов (при наличии), тип и количество лицензий	Входит в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Операционная система MS Windows 7 Pro, Операционная система MS Windows XP SP3	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года	Нет
2.	Операционная система MS Windows 10 Education, Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года	Нет

1	2	3	4
3.	MS Office 2010 standard	лицензия Microsoft office 2010 Standard RUS OLP ML Academic 50, договор №492 от 28 июня 2012 года	Нет
4.	MS Office 2013/2016 PRO PLUS Academic	Сублицензионный договор № Tr000027462 от 10.12.2015	Нет
5.	MS Access 2010, 2013, 2016, 2019 MS Visio 2010, 2013, 2016, 2019 MS InfoPath 2010, 2013, 2016, 2019 MS OneNote 2010, 2013, 2016, 2019 MS Project 2010, 2013, 2016, 2019	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года	Нет
6.	MS Visual Studio Enterprise 2015 MS Visual Studio Ultimate 2010, 2012, 2013, 2019 MS Visual Studio Professional 2010, 2012, 2013, 2015, 2019	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года	Нет
7.	ARCHICAD 24 Russian (RUS)	Лицензия Free for educational до 28.03.2021 в рамках соглашения о сотрудничестве с представительством европейского акционерного общества «ГрафисофтСЕ» и ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»	Нет
8.	Autodesk Product Design Suite Ultimate 2017-2021 (Inventor Professional AutoCAD AutoCAD Mechanical AutoCAD Raster Design Recap Vault Basic 3ds Max Design Navisworks Manage AutoCAD Electrical)	Электронная лицензия Education Network license Multi-user 3000 concurrent users 3-year term	Нет
9.	Autodesk AutoCad Design Suite Ultimate 2017-2021 (AutoCAD AutoCAD Architecture AutoCAD MEP AutoCAD Structural Detailing Showcase AutoCAD Raster Design Recap 3ds Max Navisworks Manage)	Электронная лицензия Education Network license Multi-user 3000 concurrent users 3-year term	Нет

1	2	3	4
10.	Autodesk Entertainment Creation Suite Ultimate 2017-2021 (Maya 3ds Max Softimage MotionBuilder Mudbox)	Электронная лицензия Education Network license Multi-user 3000 concurrent users	Нет
11.	Kaspersky Endpoint Security 2010	Лицензия (Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License) 26FE-200406-045956-1-20795 до 05.06.2021	Да
12.	Автоматизированная информационная библиотечная система «ИРБИС 64»	лицензия коммерческая по договору №945 от 28 ноября 2011 года	Да
13.	Программный комплекс «КонсультантПлюс»	лицензия коммерческая по договору №21 от 12 февраля 2020 года	Да
14.	Программная система «Антиплагиат.ВУЗ»	коммерческая лицензия по подписке по лицензионному договору №1182 от 01 апреля 2020 года (до 07.05.2021 г.)	Да
15.	Сервис прокторинга ProctorEDU	Сублицензионный договор №TR000496066 от 25.05.2020	Да
16.	Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V16 на 50 рабочих мест. Проектирование и конструирование в машиностроении	Сублицензионный договор № Ец-15-000059 от 08.12.2015	Да
17.	Учебный комплект: Система прочностного анализа АРМ FEM V16 для КОМПАС-3D V16	Лицензионное соглашение №070A15 от 16.12.2015, 50 рабочих мест по сублицензионному договору № Ец-15-000060 от 08.12.2015	Да
18.	САПР «ГРАЦИЯ»	Лицензия б/н на 10 ПК	Нет
19.	MATLAB+SIMULINK	Academic classroom 25 по договору №2013.199430/949 от 20.11.2013	Нет
20.	Mathcad Education – University Edition	25 раб. мест по Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract # 4A1934168 от 18.12.2014	Нет
21.	Comsol Multiphysics	Лицензия на учебный класс по сублицензионному договору №20/15/230 т 16.12.2015	Нет
22.	CS4 Design Standard 4 Academic Edition: Adobe InDesign CS4 Adobe Photoshop CS4 Adobe Illustrator CS4 Adobe Acrobat 9 Pro.	Государственный контракт №242 от 09.03.2010	Нет

1	2	3	4
23.	Corel DRAW Graphics Suite X7	Educational Lic (5-50) Сублицензионный договор №222 от 11.12.2015	Нет
24..	PSCAD EE MUL	10 раб мест по лицензионному договору №21/13L/860 от 17.10.2013	Нет
25.	RastrWin3 Базовый комплекс	10 лиц. По договору №0323100012213000182-0001592-01/1144 от 31.12.2013	Да
26.	RastrWin3 Оптимизация режима	10 лиц. по договору №0323100012213000181-0001592-01/1143 от 31.12.2013 и договору №236 от 02.12.2014	Да
27.	RastrWin3 Коммутационные модели		Да
28.	RastrWin3 ТКЗ		Да
29.	Программный комплекс АРМ СРЗА-4	15 раб. Мест по договору № 205 от 12.11.2014	Нет
30.	Программный комплекс РТП 3	Сублицензионный договор №198/2014 от 07.11.2014	Нет
31.	Model Studio CS Кабельное хозяйство Model Studio CS Компоновщик щитов Model Studio CS ЛЭП Model Studio CS Молниезащита Model Studio CS Открытые распределительные устройства	Сублицензионный договор №192-20/2014 от 05 .11.2014	Да
32.	Energy CS Режим Energy CS Потери Energy CS ТКЗ	Сублицензионный договор №191-20/2014 от 05 .11.2014	Да
33.	Labview 2013	Договор №272 от 23.12.2014	Нет
34.	ClearView-SCADA	Договор №178 от 17.10.2014	Нет
35.	Тренажер пооперативным переключениям	Договор № Э-35-2015/261 от 25.12.2015	Нет
36.	Система защиты информации от несанкционированног о доступа Dallas Lock	Договор о сотрудничестве с образовательным учреждением 127-17-153/1	Да
37.	Информационно-справочная система «Кодекс»	Лицензионный договор №7 от	Да

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Перечень свободно распространяе мого программного обеспечения	Тип лицензий / ссылка на лицензионное соглашение	Входит в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных
1	2	3	4
1.	Scribus	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0 http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html	Нет
2.	Inkscape	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0 https://inkscape.org/ru/about/license/	Нет
3.	Blender	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL http://download.blender.org/release/GPL-license.txt и Apache License, Version 2.0 https://opensource.org/licenses/Apache-2.0	Нет
4.	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html На условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html	Нет
5.	Mozilla Firefox	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 https://www.mozilla.org/en-US/MPL/	Нет
6.	Thunderbird	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 https://www.mozilla.org/en-US/MPL/	Нет
7.	Maxima, a Computer Algebra System	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html	Нет
8.	RStudio	бесплатное распространение по лицензии GNU AGPL-v3.0 https://www.gnu.org/licenses/agpl-3.0-standalone.html	Нет
9.	Ubuntu Desktop	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html	Нет
10.	Lazarus (Free Pascal)	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0 http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html	Нет

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
11.	MinGW	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL https://sourceforge.net/p/mingw/mingw-org-wsl/ci/21762bb4a1bd0c88c38eead03f59e8d994349e83/tree/LICENSE	Нет
12.	QT community edition	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0 http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html	Нет
13.	Notepad++	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL https://notepad-plus-plus.org/news/notepad-6.1.1-gpl-enhancement.html	Нет
14.	DOSbox	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0 http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html	Нет
15.	Eclipse	бесплатное распространение по стандартной общественной лицензии EPL http://www.eclipse.org/org/documents/epl-v10.php	Нет
16.	LibreOffice	бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/	Нет
17.	7-Zip	бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL http://www.7-zip.org/license.txt	Нет

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1.	http://duma.gov.ru	Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации
2.	https://minobrnauki.gov.ru/	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
3.	http://fgosvo.ru/	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.
4.	http://www.edu.ru/index.php	Российское образование. Федеральный портал
5.	http://window.edu.ru	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
6.	http://pravo.fso.gov.ru/	Официальный интернет-портал правовой информации Государственная система правовой информации

1	2	3
7.	https://www.consultant.ru/	База данных законодательства РФ «Консультант Плюс»: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ
8.	http://rospotrebnadzor.ru	Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
9.	http://www.gosuslugi.ru	Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)
10.	http://old.infosport.ru/xml/t/default.xml	Национальная информационная сеть «Спортивная Россия».
11.	http://www.gks.ru/	Федеральная служба государственной статистики: Официальный сайт с базами данных
12.	http://new.fips.ru/	Федеральный институт промышленной собственности
13.	https://scholar.google.ru/	GoogleScholar —поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
14.	https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
15.	http://www.ruscorpora.ru	Национальный корпус русского языка. Информационно-справочная система, основанная на собрании русских текстов в электронной форме
16.	http://www.humanities.edu.ru/	Федеральный портал "Социально-гуманитарное и политологическое образование"
17.	http://neicon.ru	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)
18.	http://www.philosophy.ru/	Философский портал. Стэнфордская философская энциклопедия
19.	http://www.multitran.ru/	Мультитран. Информационная справочная система «Электронные словари»
20.	http://www.mathnet.ru/	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru
21.	http://www.culture.mchs.gov.ru	Культура безопасности жизнедеятельности - портал Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

1	2	3
22.	http://www.ict.edu.ru/about	Информационно-коммуникационные технологии в образовании - федеральный образовательный портал.
23.	http://ecsocman.hse.ru	Экономика. Социология. Менеджмент. Федеральный образовательный портал
24.	http://conflictmanagement.ru/	Московская школа конфликтологии. Сайт для профессионалов-конфликтологов.
25.	http://gramota.ru/	Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ – русский язык для всех
26.	https://gisp.gov.ru/	Государственная информационная система промышленности. Профессиональная база знаний, предоставляющая сервисы для всех субъектов промышленной деятельности — от органов власти Российской Федерации до отдельных предприятий и индивидуальных предпринимателей.
27.	https://gis-zkh.ru/	ГИС ЖКХ – географическая информационно-справочная система жилищно-коммунального хозяйства с данными по Управляющим компаниям и ТСЖ России.
28.	https://gisee.ru/	Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Экспертный портал по вопросам энергосбережения.
29.	http://drsk.ru	Официальный сайт Акционерное общество "Дальневосточная распределительная сетевая компания"
30.	http://www.rushydro.ru/company/	Официальный сайт ПАО «РусГидро»
31.	https://www.gis-tek.ru/	ГИС ТЭК – федеральная государственная информационная система, содержащая информацию о состоянии и прогнозе развития топливно-энергетического комплекса РФ.
32.	https://www.gost.ru/portal/gost/	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)
33.	https://www.gosuslugi.ru/	Госуслуги. Справочно-информационный интернет-портал. Обеспечивает доступ физических и юридических лиц к сведениям о государственных и муниципальных услугах в Российской Федерации.
34.	http://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/	Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы. Публичное акционерное общество «создано в соответствии с программой реформирования электроэнергетики Российской Федерации как организация по управлению Единой национальной

1	2	3
		(общероссийской) электрической сетью (ЕНЭС) с целью ее сохранения и развития.
35.	https://www.runnet.ru	RUNNet (RussianUNiversityNetwork) - научно-образовательная телекоммуникационная сеть, обеспечивающая интеграцию с зарубежными научно-образовательными сетями (NationalResearchandEducationNetworks, NREN) и с Интернет.
36.	http://www.informika.ru	Информика . Сайт Государственного научного предприятия, способствующего обеспечению всестороннего развития и продвижения новых информационных технологий в сферах образования и науки России.
37.	http://economy.gov.ru	Министерство экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития России) — федеральное министерство, осуществляющее выработку и реализацию экономической политики Правительства России по ряду направлений.
38.	http://minpromtorg.gov.ru	Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России)
39.	https://minenergo.gov.ru/node/234	Министерство энергетики Российской Федерации (Минэнерго России)

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Методы диагностики электрооборудования электроустановок» проводятся в специализированных помещениях, представляющих собой аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, интерактивная доска. Материал лекций представлен в виде презентаций в Power Point. Для проведения лабораторных и практических занятий и в самостоятельной работе студентов используются технологические схемы, модели процессов. Практические работы проводятся с использованием стационарного и переносного компьютерных классов кафедры энергетики.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.