

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.В. Савина

« 01 »

2019



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Диагностика электроустановок

Направление подготовки *13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"*

Направленность (профиль) образовательной программы *Электроэнергетика*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Год набора *2019*

Форма обучения *очная*

Курс *четвертый*

Семестр *восьмой*

Зачет *8 семестр*

Общая трудоемкость дисциплины *108 (акад. час.), 3 (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 по направлению подготовки 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 144 от 28.02.2018 и на основании стандарта организации СТО СМК 4.2.3.19-2019.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры энергетики

« 08 » 05 2019 г., протокол № 9

И.о. заведующего кафедрой  Н.В. Савина

СОГЛАСОВАНО
Учебно-методическое управление

 Н.А. Чалкина
(подпись)


« 01 » 07 2019 г.

СОГЛАСОВАНО
И.о.заведующего выпускающей кафедрой

 Н.В. Савина
(подпись)

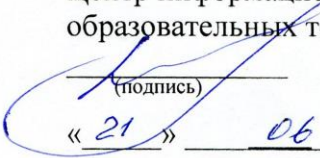
« 08 » 05 2019 г.

СОГЛАСОВАНО
Научная библиотек

 Л.А. Проказина
(подпись)

« 18 » 06 2019 г.

СОГЛАСОВАНО
Центр информационных и образовательных технологий


(подпись)

« 21 » 06 2019 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – обучение студентов 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 «Диагностика электроустановок» относится к дисциплинам по выбору части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для изучения дисциплины являются курсы «Электроэнергетические системы и сети», «Электрические станции и подстанции», «Электроснабжение», «Эксплуатация и ремонт электрооборудования».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.3. Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<i>1</i>	<i>2</i>
ПК-2 Способен определять параметры оборудования, рассчитывать режимы работы и участвовать в ведении режимов объектов профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-2} . Определяет параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-3 Способен участвовать в эксплуатации и ремонте объектов профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-3} . Осуществляет контроль технического состояния технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
	ИД-6 _{ПК-3} . Выполняет, контролирует и обеспечивает соблюдения требований охраны труда, техники безопасности, промышленной и пожарной безопасности на рабочем месте

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, **108** академических часов.

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	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	ИКР	КТО	КЭ			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>
1	Методы и средства диагностики. Нормативная база диагностики.	8	2	2						5	Отчет по практическому занятию (ПЗ)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Техническая диагностика электрооборудования	8	2	2						5	Отчет по ПЗ
3	Диагностические характеристики, основанные на измерении электромагнитных параметров	8	2	2						5	Отчет по ПЗ
4	Диагностические характеристики, основанные на определении химического состава	8	2	2						5	Отчет по ПЗ
5	Диагностика трансформаторного оборудования	8	2	2						5	Отчет по ПЗ
6	Диагностика в процессе эксплуатации	8	2	2						5	Отчет по ПЗ
7	Диагностика коммутационной аппаратуры	8	2	2						5	Отчет по ПЗ
8	Методы диагностики и контроля оборудования	8	2	2						5	Отчет по ПЗ
9	Контроль состояния аппаратов во время работы	8	2	2						5	Отчет по ПЗ
10	Диагностика состояния асинхронных двигателей	8	2	2						5	Отчет по ПЗ
11	Диагностика силовых кабельных линий	8	2	2						5	Отчет по ПЗ
12	Диагностика воздушных линий электропередачи	8	2	2						4,8	Отчет по ПЗ
	Зачет	8					0,2				
	ИТОГО		24	24			0,2			59,8	

Л – лекция; ПЗ – практическое занятие; ЛР – лабораторная работа; СРС – самостоятельная работа студентов; ИКР – иная контактная работа; КТО – контроль теоретического обучения; КЭ – контроль на экзамене.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	2	3
1	Методы и средства диагностики. Нормативная база диагностики.	Место дисциплины в учебном плане. Объем (в часах) лекций и практических занятий. Отчетность. Рекомендуемая литература. Задачи диагностики. Виды технического состояния. Системы эксплуатационного контроля. Достоверность диагностических измерений, исключение посторонних влияющих факторов. «РД 34.45-51.300-97. Объем и нормы испытаний электрооборудования».
2	Техническая диагностика электрооборудования	Процессы повреждения и износа. Понятие дефекта оборудования и его признаки. Влияние дефектов оборудования на его работоспособность. Средства и методы контроля состояния оборудования. Возможности измерительных средств. Контроль оборудования во время работы. Требования к системам контроля и диагностики.
3	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.
4	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.
5	Диагностика трансформаторного оборудования	Основные дефекты силовых трансформаторов, автотрансформаторов: повреждение высоковольтных вводов, изоляции трансформатора и другого маслонаполненного оборудования и обмоток; снижение качества масла; местные перегревы; износ контактов переключателя ответвлений. Критерии неработоспособного состояния.
6	Диагностика в процессе эксплуатации	Оценка ресурса бумажной изоляции обмоток (фурановые соединения в масле). Степень полимеризации - прочность на растяжение и

1	2	3
	Диагностика в процессе эксплуатации (продолжение)	излом. Методы контроля вводов. Основные дефекты изоляции вводов. Основные методы испытаний. Непрерывный контроль (без вывода из работы). Хроматографический анализ растворенных газов (ХАРГ). Вибрационное обследование и диагностическое состояние силовых трансформаторов.
7	Диагностика коммутационной аппаратуры	Основные дефекты высоковольтных коммутационных аппаратов: повреждение изоляции, снижение давления сжатого воздуха, утечка газа, нагрев контактных соединений, ослабление натяжений пружин.
8	Методы диагностики и контроля оборудования	Физико-химический контроль трансформаторного масла, определение электрической прочности, механических примесей и углерода; контроль осажденной воды; измерение сопротивления изоляции, измерение тангенса угла диэлектрических потерь, испытание изоляции повышенным напряжением, тепловизионный контроль, измерение сопротивления постоянному току, измерение скоростных и временных характеристик, измерение вытягивающих усилий подвижных контактов из неподвижных, испытание колонок изоляторов на излом.:
9	Контроль состояния аппаратов во время работы	Визуальный контроль, наблюдение частичных разрядов, контроль с помощью манометров, замер утечки газа из элегазового оборудования методом регистрации отрицательных ионов, контроль с помощью термоиндикаторов.
10	Диагностика состояния асинхронных двигателей	Основные дефекты асинхронных двигателей: повреждение изоляции, витковые замыкания, обрыв роторных стержней, повреждение подшипников. Контроль состояния асинхронных двигателей во время работы: визуальный контроль, замер токов нулевой последовательности, вибрационный контроль, контроль допустимой нагрузки, температурный контроль.
11	Диагностика силовых кабельных линий	Основные дефекты кабельных линий (КЛ): повреждение изоляции, обрыв жил кабеля, коррозия брони кабеля, утечка масла. Методы диагностики и контроля КЛ: измерение сопротивления изоляции, испытание повышенным напряжением, замер тока утечки, проверка целостности жил, определение активной сопротивлением жил, тепловые испытания. Контроль состояния КЛ во время работы: визуальный осмотр кабельных трасс, контроль допустимой токовой нагрузки, контроль давления масла.

1	2	3
12	Диагностика воздушных линий электропередачи	Основные дефекты воздушных линий (ВЛ). Контроль состояния изоляторов, проводов, опор. Ликвидация гололеда на проводах. Периодичность осмотров. Требования к охраняемым зонам ВЛ.

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	2	3
1	Методология диагностики. Приемы диагностики.	Просмотр учебной презентации с последующим обсуждением.
2	Диагностика переключающих устройств трансформаторного оборудования.	Методика проверки. Используемое оборудование.
3	Диагностика устройств регулирования напряжения силовых трехфазных трансформаторов.	Методика проверки. Используемое оборудование
4	Диагностика системы защиты и контрольно-измерительной аппаратуры трансформаторного оборудования.	Методика проверки. Используемое оборудование
5	Диагностика систем охлаждения трансформаторного оборудования.	Методика проверки. Используемое оборудование
6	Диагностика баков трансформаторного оборудования	Методика проверки. Используемое оборудование
7	Диагностика вводов трансформаторного оборудования	Методика проверки. Используемое оборудование
8	Диагностика силовых трансформаторов	Просмотр учебной презентации «Диагностика силовых трансформаторов» с последующим обсуждением.
9	Диагностика коммутационной аппаратуры	Просмотр учебной презентации «Диагностика коммутационной аппаратуры» с последующим обсуждением.
10	Диагностика измерительного оборудования	Просмотр учебной презентации «Диагностика измерительного оборудования» с последующим обсуждением
11	Диагностика вспомогательной аппаратуры	Просмотр учебной презентации «Диагностика вспомогательной аппаратуры» с последующим обсуждением.
12	Тепловизионное обследование коммутационной аппаратуры.	Методика проверки. Используемое оборудование

6. 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.	Отчеты по выполнению практических работ	5

1	2	3	4
2	Техническая диагностика электрооборудования	Отчеты по выполнению практических работ.	5
3	Диагностические характеристики, основанные на измерении электромагнитных параметров	Отчеты по выполнению практических работ	5
4	Диагностические характеристики, основанные на определении химического состава	Отчеты по выполнению практических работ.	5
5	Диагностика трансформаторного оборудования	Отчеты по выполнению практических работ	5
6	Диагностика в процессе эксплуатации	Отчеты по выполнению практических работ.	5
7	Диагностика коммутационной аппаратуры	Отчеты по выполнению практических работ	5
8	Методы диагностики и контроля оборудования	Отчеты по выполнению практических работ.	5
9	Контроль состояния аппаратов во время работы	Отчеты по выполнению практических работ	5
10	Диагностика состояния асинхронных двигателей	Отчеты по выполнению практических работ.	5
11	Диагностика силовых кабельных линий	Отчеты по выполнению практических работ	5
12	Диагностика воздушных линий электропередачи	Отчеты по выполнению практических работ.	4,8

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации дисциплины «Диагностика 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 студентов 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.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: зачет (8 семестр).

Вопросы к зачету (8 семестр)

1. Задачи диагностики
2. Виды технического состояния
3. Системы эксплуатационного контроля
4. Достоверность диагностических измерений
5. Методология диагностики и приемы диагностики
6. Определение коэффициента трансформации
7. Измерение тока и потерь холостого хода

8. Измерение сопротивления короткого замыкания
9. Измерение потерь короткого замыкания
10. Измерение сопротивления обмоток постоянному току
11. Газохроматографический анализ
12. Диагностика состояния бумажной изоляции по продуктам старения
13. Хроматографический анализ растворенных газов (ХАРГ)
14. Применение тонкослойной хроматографии при определении микроколичеств фурановых производных в изоляционном масле
15. Контроль качества трансформаторных масел при их эксплуатации в электрооборудовании
16. Испытание масла в процессе эксплуатации трансформаторов
17. Контроль качества трансформаторных масел при их эксплуатации в электрооборудовании
18. Диагностика вводов трансформаторного оборудования
19. Вибрационные характеристики коммутационной аппаратуры
20. Тепловизионное обследование электрооборудования
21. Измерение tgδ изоляции в трансформаторах тока
22. Измерение сопротивления обмоток постоянному току в трансформаторах тока
23. Испытание встроенных трансформаторов тока
24. Измерение сопротивления изоляции обмоток в трансформаторах напряжения
25. Испытание обмоток повышенным напряжением частоты 50 Гц в трансформаторах напряжения
26. Измерение сопротивления обмоток постоянному току в трансформаторах напряжения
27. Диагностика переключающих устройств трансформаторного оборудования
28. Диагностика устройств регулирования напряжения силовых трехфазных трансформаторов
29. Диагностика системы защиты и контрольно-измерительной аппаратуры трансформаторного оборудования
30. Диагностика систем охлаждения трансформаторного оборудования. Диагностика баков трансформаторного оборудования

9. 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. Левин В.М. Диагностика и эксплуатация оборудования электрических сетей. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Левин В.М. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 116 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45084>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.

3. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Электронный ресурс] / – Электрон. текстовые данные. – М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. – 348 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22731>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.

4. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Хальясмаа, С. А. Дмитриев, С. Е. Кокин, Д. А. Глушков. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 64 с. — 978-5-7996-1493-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68237.html>

5. Герасимова, А. Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС [Электронный ресурс] : лабораторный практикум. Учебное пособие / А. Г. Герасимова. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 223 с. — 978-985-06-2296-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24063.html>

б) программное обеспечение и 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://www.biblio-online.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 MS Windows 7 Pro	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

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
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

1	2	3
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/	Google Scholar —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.
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

1	2	3
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 (общероссийской) электрической сетью (ЕНЭС) с целью ее сохранения и развития.

1	2	3
35.	https://www.runnet.ru	RUNNet (Russian UNiversity Network) - научно-образовательная телекоммуникационная сеть, обеспечивающая интеграцию с зарубежными научно-образовательными сетями (National Research and Education Networks, 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)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Диагностика 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.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	Диагностика коммутационной аппаратуры	5								7	
8	Методы диагностики и контроля оборудования	5								7	
9	Контроль состояния аппаратов во время работы	5								7	
10	Диагностика состояния асинхронных двигателей	5		2						8	Отчет по ПЗ
11	Диагностика силовых кабельных линий	5		2						8	Отчет по ПЗ
12	Диагностика воздушных линий электропередачи	5		2						7,8	Отчет по ПЗ
	Зачет	5					0,2				
	ИТОГО		12	8			0,2			87,8	

Л – лекция; ПЗ – практическое занятие; ЛР – лабораторная работа; СРС – самостоятельная работа студентов; ИКР – иная контактная работа; КТО – контроль теоретического обучения; КЭ – контроль на экзамене.

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.	Освоение материала лекции, выполнение конспекта	7
2	Техническая диагностика электрооборудования	Освоение материала лекции, выполнение конспекта	7
3	Диагностические характеристики, основанные на измерении электромагнитных параметров	Освоение материала лекции, выполнение конспекта	7
4	Диагностические характеристики, основанные на определении химического состава	Освоение материала лекции, выполнение конспекта	7
5	Диагностика трансформаторного оборудования	Отчеты по выполнению практических работ	8
6	Диагностика в процессе эксплуатации	Освоение материала лекции, выполнение конспекта	7
7	Диагностика коммутационной аппаратуры	Освоение материала лекции, выполнение конспекта	7

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
8	Методы диагностики и контроля оборудования	Освоение материала лекции, выполнение конспекта	7
9	Контроль состояния аппаратов во время работы	Освоение материала лекции, выполнение конспекта	7
10	Диагностика состояния асинхронных двигателей	Отчеты по выполнению практических работ.	8
11	Диагностика силовых кабельных линий	Отчеты по выполнению практических работ	8
12	Диагностика воздушных линий электропередачи	Отчеты по выполнению практических работ.	7,8