




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**


«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

  
(подпись) О.М.Холянова  
(Ф.И.О. рук. ОП)  
« 07 » марта 20 17 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Электроэнергетики и электротехники  
(название кафедры)

  
(подпись) Н.В. Силин  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
« 07 » марта 20 17 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Диагностика электрооборудования

Направление подготовки – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль «Электроснабжение»

Форма подготовки (очная/заочная)

курс 4/5 семестр 8  
лекции 44/12 час.  
практические занятия 0 час.  
лабораторные работы 0 час.  
в том числе с использованием МАО лек.14/0 /пр.0/4 /лаб      час.  
всего часов аудиторной нагрузки 44/12 час.  
в том числе с использованием МАО 14/6 час.  
самостоятельная работа 100/132 час.  
контрольные работы (1/1)  
курсовая работа/курсовой проект      семестр  
зачет 8/5 семестр/курс  
экзамен      семестр/курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, принятого решением Ученого совета ДВФУ, протокол № 06-15 от 04.06.2015, и утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Электроэнергетики и электротехники, протокол № 7 от «07» марта 2017 г.

Заведующая (ий) кафедрой Н.В. Силин  
Составитель (ли): д.т.н., доцент Н.В. Силин

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»</b>			
Разработчик: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.В.ДВ.3.2. - 2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 2 из 34

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.В.ДВ.3.2. - 2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 3 из 34

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Диагностика электрооборудования» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение» очной и заочной формы и относится к дисциплинам выбора вариативной части учебного плана (Б1.В.ДВ.3.2).

Общая трудоемкость составляет 4 зачетные единицы (144 часа). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (44/12 часа), самостоятельная работа студента (100/132 часов). Дисциплина реализуется в 8 семестре/4 курсе. Форма контроля по дисциплине – зачет.

Дисциплина опирается на знания, полученные студентами при изучении дисциплин: «Математический анализ», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Техника высоких напряжений», «Релейная защита и автоматика систем электроснабжения». В свою очередь она является «фундаментом» для продолжения обучения в магистратуре, выполнения научно-исследовательской работы на подстанциях.

### **Цель дисциплины:**

ознакомление студентов с теоретическими и практическими положениями диагностики и оценки технического состояния электротехнического оборудования.

### **Задачи дисциплины:**

- получение системного представления о дефектах, возникающих при работе электроэнергетического оборудования;
- формирование у специалиста системного представления о методах технической диагностики;
- приобретение знаний о средствах измерения диагностических параметров;

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.В.ДВ.3.2. - 2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 4 из 34

• получение знаний о составлении прогноза безаварийной работы оборудования.

Для успешного изучения дисциплины «Диагностика электрооборудования» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;
- способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей;
- способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;
- готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;
- способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-9 способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Знает	состав инструментального оборудования, его назначение и основные характеристики; основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средства контроля и измерения;
	Умеет	выбирать конкретный пункт установки средств контроля и измерения;
	Владеет	навыками подключения средств контроля и измерения и их настройки;
ПК-12 способностью	Знает	основные регламенты и нормативные документы для

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» образовательная программа «Электроснабжение»			
Разработчик: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02-Б1.В.ДВ.3.2. - 2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 5 из 34

проводить диагностику и определять неисправности объектов электроэнергетики и электротехники		проведения работ по технической диагностике на электроэнергетических объектах; методики оценки технического состояния и остаточного ресурса современные средства диагностирования для контроля и прогнозирования технического состояния оборудования;
	Умеет	применять современные технологии оценки технического состояния объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс оборудования;
	Владеет	приемами и методами диагностики электротехнического оборудования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Диагностика электрооборудования» применяются следующие методы активного обучения: «лекция-беседа», «групповая консультация».

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (44/12 ЧАС.)**

**Тема 1. Основные термины и определения. Исторические аспекты, с использованием метода интерактивного обучения «лекция - беседа» (2/1 час.)**

Общее определение технической диагностики. Исторический очерк. Введение в понятие технического диагностирования. Нормирование испытаний.

**Тема 2. Общие вопросы технической диагностики, с использованием метода активного обучения «лекция-беседа» (2/1 час.)**

Техническая диагностика в электроэнергетике. Связь технической диагностики с надежностью и качеством.

**Тема 3. Тестовое диагностирование. Функциональное диагностирование. Основные определения, с использованием метода активного обучения «лекция-беседа» (2/1 час.)**

Современные системы тестового и функционального диагностирования по состоянию. Математическое моделирование в системах диагностики. Этапы проектирования технических устройств диагностики.

**Тема 4. Методы и средства измерения диагностических параметров (4/2 часа).**

Параметры диагностирования. Электрические и неэлектрические параметры. Классификация дефектов. Допустимые и недопустимые дефекты. Методы и средства измерения электрических величин. Измерительные информационные системы. Измерительно-вычислительные комплексы.

**Тема 5. Высоковольтное оборудование станций и подстанций как объект диагностирования (4/2 часа).**

Состав и назначение высоковольтного электроэнергетического оборудования на электрических станциях и подстанциях. Режимы в

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 7 из 34

электрических сетях и их влияние на техническое состояние оборудования. Электрофизические процессы в изоляции высоковольтного оборудования, влияющие и их влияние на процесс износа и старения изоляции.

**Тема 6. Силовые трансформаторы и их основные узлы, подлежащие диагностированию. (4/2 часа).**

Состав и назначение трансформаторов. Общие сведения о роли силовых трансформаторов в системе электроэнергетики. Схемы и состав силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Типы и разновидности переключающих устройств. Влияние режимов трансформаторов на формирование дефектов. Диагностические режимы. Особенности условий работы изоляции конструктивных элементов силовых трансформаторов. Высоковольтные вводы, обмотки, регуляторы под напряжением.

**Тема 7. Трансформаторное и вспомогательное оборудование станций и подстанций. (4/2 часа.)**

Схемы и состав трансформаторов тока и напряжения. Ограничители перенапряжений. Изоляторы и их характеристики. Основные виды повреждений оборудования подстанций.

**Тема 8. Общая характеристика методов контроля и диагностики высоковольтного оборудования (2 часа).**

Классификация методов диагностики. Методы контроля высоковольтного оборудования с отключением от напряжения. Методы обследования оборудования под рабочим напряжением. Концепция перехода к контролю состояния оборудования на основании данных мониторинга текущего состояния. Регламентные испытания и их роль в обеспечении надежной работы оборудования.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 8 из 34

**Тема 9 Диэлькометрические методы диагностики с использованием метода активного обучения «лекция-беседа» (4 часа)**

•  
Измерение диэлектрических потерь и емкости изоляции. Измерение сопротивления изоляции. Измерение комплексной проводимости. Оценка технического состояния оборудования на основании анализа диэлькометрических параметров.

**Тема 10. Методы, основанные на анализе характеристик масла. (2 часа).**

Физико-химические характеристики масла. Методы определения физико-химических характеристик масла. Состав растворенных в масле газов и его связь с дефектами высоковольтного оборудования.

**Тема 11. Оценка технического состояния высоковольтного оборудования на основе анализа характеристик частичных разрядов. (4 часа).**

Частичные разряды и их характеристики. Методы регистрации характеристик частичных разрядов. Анализ технического состояния по характеристикам частичных разрядов. Электромагнитный контроль высоковольтного оборудования

**Тема 12. Современные комплексные системы диагностики (4 часа)**

Принципы формирования комплексной системы «Диагностика плюс». Состав диагностических методов. Области применения. Обзор комплексных систем диагностики, применяемых в энергосистемах России. Принципы формирования оптимального состава диагностических методов.



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 9 из 34

Использование достижений в области информационных технологий для разработки новых методов диагностики и оценки технического состояния высоковольтного оборудования.

### **Занятие 13. Мировой опыт предупреждения техногенных катастроф (6/1 час.)**

1. Технические комитеты МЭК и СИГРЭ, деятельность которых направлена на решение проблем предупреждения техногенных катастроф и диагностики высоковольтного оборудования. Анализ решений и путей их реализации, принятых на последних сессиях МЭК и СИГРЭ. Сравнительный анализ систем диагностики в электроэнергетических компаниях России.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (0 час.)**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Диагностика электрооборудования» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 10 из 34

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Описание параметров технологического процесса и их контроль с помощью технических средств	ПК-9 ПК-12	<p>Знает состав инструментального оборудования, его назначение и основные характеристики; основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средства контроля и измерения;</p> <p>Умеет выбирать конкретный пункт установки средств контроля и измерения;</p> <p>Владеет навыками подключения средств контроля и измерения и их настройки;</p>	4,8 недели – блиц-опрос на лекции <b>(УО-1)</b> ,	Зачет. Вопросы 1-15 перечня типовых вопросов, (Приложение 2).
2	Проведение диагностики и определение неисправности объектов электроэнергетики и	ПК-9 ПК-12	Знает основные регламенты и нормативные документы для проведения работ по обеспечению электромагнитной совместимости на	12, 16, недели- блиц-опрос на практических занятиях <b>(УО-1)</b> ; 18 неделя-	Зачет Вопросы 16—30 перечня типовых вопросов, ИДЗ. (Приложение 2).

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 1 из 34

	электротехники		<p>электроэнергетических объектах; методики оценки технического состояния и остаточного ресурса при воздействии электромагнитных возмущений; современные средства диагностирования для контроля и прогнозирования технического состояния оборудования; Умеет применять современные технологии оценки степени решения проблем ЭМС объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс оборудования;</p> <p>Владеет приемами и методами оценки степени решения проблем ЭМС, расчета остаточного ресурса технологического оборудования</p>	защита индивидуального домашнего задания <b>(УО-3),</b>	
--	----------------	--	--	--	--

Типовые контрольные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 12 из 34

знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Малкин, В.С. **Техническая диагностика: учебное пособие** [Электронный ресурс].- СПб: Издательство Лань, 2015. – 271 с.: ил. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64334>.  
<http://ini-fb.dvgu.ru/scripts/refget.php?ref=/gumenyuk1.pdf>
2. Основы технической диагностики: Учебное пособие / В.А. Поляков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 118 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=447237>
3. Михеев, Г.М. **Цифровая диагностика высоковольтного электрооборудования**, Москва: Изд-во ДМК-Пресс, 2015, - 296 с. Режим доступа:  
[avidreaders.ru/book...diagnostika-vysokovoltnogo...](http://avidreaders.ru/book...diagnostika-vysokovoltnogo...)

### Дополнительная литература

1. Григорьев, С. Н. **Диагностика автоматизированного производства** [Электронный ресурс] / С. Н. Григорьев, В. Д. Гурин, М. П. Козочкин и др.; под. ред. С. Н. Григорьева. - М.: Машиностроение, 2011. - 600 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=374861>
2. Демирчян, К.С. **Теоретические основы электротехники: учебное пособие для вузов в трех томах** / К.С.Демирчян, Л.Р.Нейман, Н.В.Коровкин, В.Л.Чечурин - С.Петербург.: Питер, 2006. - 376 с.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 13 из 34

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:276542&theme = FEFU>

3. Технические средства диагностирования: Справочник/ В.В.Клюев, В.Е.Абрамчук, и др.; Под общ.ред. В.В.Клюева. – М.: Машиностроение, 1989, - 672 с.
4. Клюев В.В. Неразрушающий контроль и диагностика / В.В.Клюев. – М.: Машиностроение, 2003, - 580 с. Режим доступа

[booktech.ru>...kontrol-i-diaagnostika...vv-klyuev.html](http://booktech.ru/...kontrol-i-diaagnostika...vv-klyuev.html)

5. Григорьев, В.И. Приборы и средства диагностики электрооборудования и измерений в системах электроснабжения: Справочное пособие/ В.И.Григорьев, Э.А.Киреева, В.А.Миронов, А.Н.Чохонелидзе // Под. Ред. В.И.Григорьева. – М.: Колос. – 2006. – 272 с. Режим доступа:

[labirint.ru>books/110497/](http://labirint.ru/books/110497/)

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. [www.symmetron.ru/suppliers/infineon/files/pdf/infineon/INF13.pdf](http://www.symmetron.ru/suppliers/infineon/files/pdf/infineon/INF13.pdf)
3. [www.eurasiancommission.org/ru/act/txnreg/deptexreg/tr/.../EMS.aspx](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/txnreg/deptexreg/tr/.../EMS.aspx)

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Научная электронная библиотека
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Электронная библиотека «Консультант студента».
4. Электронно-библиотечная система
5. Информационная система «ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам».

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 14 из 34

6. Доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ, доступ к нормативным документам ДВФУ, расписанию, рассылке писем.

7. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint и т.д.)

8. Microsoft Visual Studio.

9. Microsoft Office Visio .

10. Microsoft Office Word

11. Графический редактор

12. Программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФО, включая ЭБС ДВФУ.

Лекции проводятся с использованием проектора и мультимедийного комплекса для проведения лекций внутренней системы портала ДВФУ.

## **VI.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

На изучение дисциплины отводится 44/12 часа аудиторных занятий и 100/132 часов самостоятельной работы.

На лекциях преподаватель объясняет теоретический материал, знакомит студентов с понятиями технической диагностики, методиками и способами оценки технического состояния, современными системами диагностирования. Преподаватель предлагает студентам подготовить доклады по вопросам технической диагностики и выступить с ними на студенческой научно-технической конференции, секция «Электроэнергетика и электротехника». В процессе подготовки докладов студент пользуется основной и дополнительной литературой, которая представлена в фондах библиотеки ДВФУ, электронными ресурсами, а также результатами собственных экспериментальных исследований, проведенных на материально-технической базе Инженерной школы ДВФУ, а также электроэнергетических организаций.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 15 из 34

Серьезная и кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями, достаточными для выработки умения работать с различными методиками оценки технического состояния электротехнического оборудования, изучить их достоинства и недостатки, иметь представления о наиболее оптимальных системах диагностирования..

Работа с электронным учебным курсом.

Для того чтобы студент имел возможность воспользоваться электронным учебным курсом, он должен получить учетную запись студента ДВФУ и должен быть записан на данный курс с правами «студент».

Электронный учебный курс содержит рабочую программу курса, лекции по всем темам курса, презентации к лекциям, информацию по лабораторным работам и самостоятельной работе, глоссарий, рекомендуемую литературу.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционные и практические занятия по дисциплине «Диагностика электрооборудования» проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами MicrosoftOffice 2010 и аудио-визуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716CCBAM4716CJ.. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Диагностика электрооборудования»

Направление подготовки – 13.03.02 «Электроэнергетика и  
электротехника»

профиль «Электроснабжение»

Форма подготовки (очная/ заочная)

Владивосток

2017



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 17 из 34

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п, тема работы	Дата/сроки выполнения	Вид СРС	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1. Общие вопросы технической диагностики – 15 часов	Первая и вторая недели	Собеседование	2 недели	УО-1
2. Основные положения регламентных испытаний по контролю электротехнического оборудования - 15 часов.	Четвертая и пятая недели	Коллоквиум	2 недели	УО-2
3. Методы оценки технического состояния оборудования – 15 часов.	Седьмая и восьмая недели-	Собеседование	2 недели	УО-1
4. Экспериментальное определение диагностических параметров - 15 часов.	Десятая, одиннадцатая и двенадцатая недели	Коллоквиум	3 недели	УО-2
5. Подготовка доклада по итогам выполнения индивидуального задания	Четырнадцатая, пятнадцатая и шестнадцатая недели	Доклад	3 недели	УО-3
6. Подготовка к зачету.	Восемнадцатая неделя	Собеседование	1 неделя	УО-1

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 18 из 34

## **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Материалы для самостоятельной работы студентов подготовлены в виде перечня тем докладов, в том числе на студенческие конференции, а также списка проблем в области ЭМС на объектах электроэнергетики и электротехники. Для расчётов и оформления докладов используются программы: World, Excel, Power Point, Vizio.

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению**

#### **Перечень докладов на студенческую конференцию.**

Перечень докладов на студенческую конференцию охватывает все темы, включенные в программу изучения дисциплины «диагностика электрооборудования». В процессе подготовки к докладу предусмотрено проведение экспериментальных исследований в лабораториях ДВФУ и на объектах электроэнергетики.

#### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Результаты самостоятельной работы студент выполняет в виде доклада и презентации, выполненных согласно правилам, предусмотренным при подготовке докладов и презентаций на научно-технические конференции.

#### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Результаты самостоятельной работы студент выполняет в виде доклада, содержащего пояснительную записку и презентацию.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 19 из 34

Изложение в пояснительной записке должно быть сжатым, ясным и сопровождаться формулами, цифровыми данными, схемами. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц.

Материал в представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- Основная часть;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы доклада должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Доклад выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4. Таблицы и схемы могут быть выполнены на листах иного формата, но должны быть аккуратно сложены по формату А4. Объем доклада составляет не более 10- 12 страниц.

Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 20 из 34

Основной текст следует набирать шрифтом Times New Roman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

**Критерии оценки (письменного/устного доклада, реферата, сообщения, эссе, в том числе выполненных в форме презентаций):**

✓ 100-86 баллов<sup>1</sup> выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

✓ 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

✓ 75-61 балл – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 21 из 34

проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

#### Критерии оценки презентации доклада:

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
<b>Критерии</b>	<b>Содержание критериев</b>			
<b>Раскрытие Проблемы</b>	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
<b>Представление</b>	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов

<b>Оформление</b>	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Диагностика электрооборудования»  
Направление подготовки – 13.03.02 «Электроэнергетика и  
электротехника»  
профиль «Электроснабжение»  
Форма подготовки (очная/ заочная)

Владивосток  
2017

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 24 из 34

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-9 способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Знает	состав инструментального оборудования, его назначение и основные характеристики; основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средства контроля и измерения;
	Умеет	выбирать конкретный пункт установки средств контроля и измерения;
	Владеет	навыками подключения средств контроля и измерения и их настройки;
ПК-12 способностью проводить диагностику и определять неисправности объектов электроэнергетики и электротехники	Знает	основные регламенты и нормативные документы для проведения работ по проведению диагностических мероприятий на электроэнергетических объектах; современные средства диагностирования для контроля и прогнозирования технического состояния оборудования;
	Умеет	применять современные технологии оценки технического состояния, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс оборудования;
	Владеет	приемами и методами оценки технического состояния, расчета остаточного ресурса технологического оборудования

## Перечень используемых оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация



1	Описание параметров технологического процесса и их контроль с помощью технических средств	ПК-9 ПК-12	<p>Знает состав инструментального оборудования, его назначение и основные характеристики; основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средства контроля и измерения;</p> <p>Умеет выбирать конкретный пункт установки средств контроля и измерения;</p> <p>Владеет навыками подключения средств контроля и измерения и их настройки;</p>	4,8 недели – блиц-опрос на лекции (УО-1),	Зачет. Вопросы 1-15 перечня типовых вопросов, (Приложение 2).
2	Проведение диагностики и определение неисправности объектов электроэнергетики и электротехники	ПК-9 ПК-12	<p>Знает основные регламенты и нормативные документы для проведения работ по обеспечению электромагнитной совместимости на электроэнергетических объектах; методики оценки технического состояния и остаточного ресурса при</p>	12, 16, недели- блиц-опрос на практических занятиях (УО-1); 18 неделя- защита индивидуального домашнего задания (УО-3),	Зачет Вопросы 16—30 перечня типовых вопросов, ИДЗ. (Приложение 2).

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 26 из 34

			<p>воздействии электромагнитных возмущений; современные средства диагностирования для контроля и прогнозирования технического состояния оборудования;</p> <p>Умеет применять современные технологии оценки степени решения проблем ЭМС объекта, анализировать результаты диагностики и рассчитывать остаточный ресурс оборудования;</p> <p>Владеет приемами и методами оценки степени решения проблем ЭМС, расчета остаточного ресурса технологического оборудования</p>		
--	--	--	--	--	--

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-9 способнос	знает (пороговый	Перечень и принцип	Знание современных	Способность перечислить

тью использов ать техническ ие средства для измерения и контроля основных параметро в технологи ческого процесса	уровень)	действия технических средств для измерения и контроля	технических средств измерения и контроля параметров технологических процессов	технические средства и пояснить их принцип действия
	<b>умеет</b> (продвинутый)	использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологическо го процесса	Умение использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Способность выбрать технические средства и использовать их для измерения и контроля основных параметров технологического процесса
	<b>владеет</b> (высокий)	Методикой использования средств для измерения и контроля основных параметров технологическо го процесса	Владение набором операций для выполнения измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Способность выполнить контроль основных параметров технологического процесса
ПК-12 способнос тью проводить диагности ку и определят ь неисправн ости объектов электроэне ргетики и электротех ники	<b>знает</b> (пороговый уровень)	Перечень неисправносте й и методы диагностики	Знание современных методов диагностики	Способность перечислить современные методы диагностики
	<b>умеет</b> (продвинутый)	Проводить диагностику и определять неисправности	Умение проводить диагностику и определять неисправности	Способность проводить диагностику и определять неисправности
	<b>владеет</b> (высокий)	Методикой проведения диагностики и поиска неисправносте й	Владение набором операций по проведению диагностики и поиску неисправностей	Способность Выполнить набор операций по проведению диагностики и поиску неисправностей

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 28 из 34

## Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Диагностика электрооборудования» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Диагностика электрооборудования» проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса, защиты индивидуального домашнего задания) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- результаты самостоятельной работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Диагностика электрооборудования» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 29 из 34

аттестации по дисциплине «Диагностика электрооборудования» предусмотрен зачет, который проводится в устной форме.

В билете один вопрос связан с общими понятиями технической диагностики и оценивается в 3 балла. Второй вопрос связан с практическими вопросами проведения испытаний и мероприятиями по технической диагностике.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Перечень типовых вопросов к зачету**

1. Дайте определение и характеристику традиционным методам диагностирования высоковольтного оборудования?
2. Дайте характеристику методам контроля высоковольтного оборудования с отключением от напряжения?
3. Дайте характеристику методам обследования оборудования под рабочим напряжением?
4. Регламентные испытания и их роль в обеспечении надежной работы оборудования.
5. Какую диагностическую информацию дают измерения диэлектрических потерь и емкости изоляции?
6. Поясните роль диэлькометрических параметров в оценке технического состояния оборудования?
7. Поясните роль физико-химического анализа масла в оценке качества изоляции?
8. Состав растворенных в масле газов и его связь с дефектами высоковольтного оборудования.
9. Роль частичных разрядов в процессе старения и разрушения изоляции.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 30 из 34

10. В чем заключается анализ технического состояния по характеристикам частичных разрядов?
11. В чем заключается электромагнитный контроль высоковольтного оборудования?
12. Дайте характеристику современным комплексным системам диагностики.
13. В чем заключаются преимущества и недостатки диагностических систем, используемых в энергосистемах России?
14. Как осуществляется измерение диэлектрических параметров?
15. Как осуществляется измерение физико-химических параметров масла?
16. Как осуществляется измерение хроматографического состава газов в масле.
17. Как осуществляется измерение параметров электромагнитного поля?
18. Как осуществляется измерение электрических и магнитных полей низкочастотного диапазона на электроэнергетических объектах?
19. Перечислите организации, разрабатывающие стандарты в области диагностики?
20. Дайте понятие функциональной диагностики.
21. Дайте понятие ранжирования оборудования.

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

#### **по дисциплине «Диагностика электрооборудования»**

<b>Баллы</b> (рейтинговой оценки)	<b>Оценка зачета/ экзамена</b> (стандартная)	<b>Требования к сформированным компетенциям</b> <i>Дописать оценку в соответствии с компетенциями. Привязать к дисциплине</i>
--------------------------------------	---	--

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 31 из 34

<b>100 - 86</b>	<i>«зачтено»</i>	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, знает особенности конструкции электроэнергетического, электротехнического оборудования и микропроцессорной техники; их восприимчивость к электромагнитным возмущениям.
<b>85 - 76</b>	<i>«зачтено»</i>	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами расчета режимов работы электроэнергетического оборудования в условиях воздействия помех;
<b>75 - 61</b>	<i>«зачтено»</i>	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, но в то же время знает основные регламенты и нормативные документы для проведения работ по обеспечению электромагнитной совместимости на электроэнергетических объектах;
<b>60 и менее</b>	<i>«не зачтено»</i>	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 32 из 34

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### Темы докладов (рефератов)

1. Техническая диагностика и прогнозирование
2. Виды диагностирования. Тестовое диагностирование.
3. Виды диагностирования. Функциональное диагностирование.
4. Проектирование технических устройств диагностики.
5. Высоковольтное электроэнергетическое оборудование. Организация диагностического обслуживания на электрических станциях и подстанциях.
6. Организация диагностического обслуживания силовых трансформаторов.
7. Методы контроля высоковольтного оборудования с отключением от напряжения.
8. Методы контроля высоковольтного оборудования под напряжением.
9. Регламентные испытания и их роль в обеспечении надежной работы оборудования.
10. Оценка технического состояния оборудования по диэлькометрическим параметрам.
11. Физико-химический анализа масла и его роль в оценке качества изоляции.
12. Состав растворенных в масле газов и его связь с дефектами высоковольтного оборудования.
13. Роль частичных разрядов в процессе старения и разрушения изоляции.
14. анализ технического состояния по характеристикам частичных разрядов?
15. современные комплексные системы диагностики.
16. Диагностические экспертные системы, используемые в энергосистемах России?



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 33 из 34

17. Методы и средства измерения диэлькометрических параметров.
18. Методы и средства измерения хроматографического состава газов.
19. Методы и средства измерения частичных разрядов..
20. Методы тепловизионного контроля высоковольтного оборудования.
21. Акустические методы контроля частичных разрядов.
22. Электромагнитный контроль высоковольтного оборудования.
23. Международные методики оценки технического состояния оборудования по данным ХАРГ.
24. Методики МЭК по оценке технического состояния оборудования.
25. Диагностика электротехнического оборудования по параметрам электромагнитного поля.
26. СИГРЭ и его роль в развитии методов диагностики.
27. Мировая практика предупреждения техногенных катастроф.
28. Организация службы диагностики высоковольтного оборудования в электроэнергетических организациях России.
29. Организация службы диагностики высоковольтного оборудования в электроэнергетических организациях Приморского края.
30. Международные нормы и стандарты в области технической диагностики.

#### ***Критерии оценки доклада (реферата)***

- Оценка «отлично» ставится в том в случае, когда:
    - задание выполнено правильно и в полном объеме;
    - оформление аккуратное;
- при защите обучающийся:
- полностью раскрывает содержание задания;
  - демонстрирует свободное владение теоретическим материалом;
  - излагает материал грамотным языком, точно используя терминологию;
  - показывает умение иллюстрировать теорию конкретными примерами;
  - демонстрирует знание ранее изученных тем;
  - самостоятельно и последовательно, без наводящих вопросов преподавателя,

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: д.т.н., доцент Н.В. Силин	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 -Б1.В.ДВ.4.2 - 2015	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 34 из 34

излагает правила расчета и выполнения (если таковые имеются);

- на вопросы дает точные и обоснованные ответы.
- оценка «хорошо»:
  - задание выполнено правильно и в полном объеме;
  - оформление аккуратное, с незначительными ошибками;

при защите обучающийся:

- раскрывает содержание задания, допуская неточности, не искажающие содержания работы;
- демонстрирует свободное владение теоретическим материалом;
- излагает материал грамотным языком, точно используя терминологию;
- последовательно излагает правила расчета и построения (если таковые имеются);
- допускает неточности при освещении основного содержания ответа, но исправляет их, без наводящих вопросов преподавателя;
- на вопросы дает точные и обоснованные ответы с небольшими поправками преподавателя.
- оценка «удовлетворительно»:
  - задание выполнено не в полном объеме;
  - оформление небрежное;

при защите обучающийся показывает:

- общее понимание заданной темы, но неполно и непоследовательно (фрагментарно) раскрывает содержание материала;
- с ошибками в терминологии излагает правила расчета и построения задания (если таковые имеются);
- допускает неточности при освещении основного содержания, но исправляет их с помощью наводящих вопросов преподавателя;
- при недостаточном знании теоретического материала обучающийся демонстрирует сформированность практических навыков и умений.
- оценка «неудовлетворительно»:
  - задание выполнено неправильно;
  - задание выполнено не в полном объеме;
  - оформление небрежное;

при защите обучающийся:

- не раскрывает основное содержание заданной темы;
- демонстрирует полное незнание теоретического материала;
- допускает грубые ошибки в определениях и терминах;
- допускает грубые ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.