

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации
РПД_3-13.03.02.01_2019_99237
Актуализировано: 10.06.2021

Рабочая программа дисциплины
Технологические испытания электрооборудования электрических станций

| | наименование дисциплины |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Квалификация выпускника | Бакалавр |
| Направление подготовки | 13.03.02 |
| | шифр |
| | Электроэнергетика и электротехника |
| | наименование |
| Направленность (профиль) | 3-13.03.02.01 |
| | шифр |
| | Электрические станции |
| | наименование |
| Формы обучения | Заочная, Очная |
| | наименование |
| Кафедра-разработчик | Кафедра электрических станций (ОРУ) |
| | наименование |
| Выпускающая кафедра | Кафедра электрических станций (ОРУ) |
| | наименование |

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Арасланова Ирина Владимировна

ФИО

Бессолицын Алексей Витальевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

| | |
|-------------------|---|
| Цель дисциплины | Цели дисциплины - формирование: - теоретических знаний о принципах организации и методах испытания электроэнергетического оборудования; - практических навыков разработки программ и проведения некоторых видов технологических испытаний электрического оборудования. |
| Задачи дисциплины | Задачи дисциплины: - Изучение принципов организации технологических испытаний электрооборудования электрических станций и подстанций - Освоение методов испытаний электрооборудования электрических станций и подстанций - Изучение методов диагностики электрооборудования электрических станций и подстанций |

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-3

Способен выполнять оценку технического состояния, поддерживать и восстанавливать работоспособность электротехнического оборудования электрических станций

| Знает | Умеет | Владеет |
|---|---|---|
| достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических станций; способы диагностирования и испытания электрооборудования электрических станций; приспособления, инструменты, аппаратуру и средства измерений, применяемые при обслуживании электрооборудования | определять повреждения и оценивать техническое состояние электрооборудования; пользоваться методами поиска неисправностей электрооборудования; разрабатывать технологию испытаний и оценивать точность и достоверность их результатов | навыками работы на испытательном оборудовании; навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений; основами техники безопасности при работе в лабораторных условиях |

Компетенция ПК-4

Способен выполнять работы по организационному и техническому обеспечению эксплуатации электротехнического оборудования электрических станций

| Знает | Умеет | Владеет |
|--|---|--|
| методические, нормативные и руководящие материалы по | обеспечивать бесперебойную работу электрооборудования | навыками определения технического состояния электрооборудования; |

| | | |
|---|--|---|
| устройству и эксплуатации электрооборудования электрических станций; методы и средства контроля физических параметров, правила проведения испытаний | станций, восстанавливать электроснабжение потребителей; составлять технические отчеты по обслуживанию электрооборудования; проводить контроль качества ремонтных работ | навыками надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией электрооборудования |
|---|--|---|

Структура дисциплины
Тематический план

| № п/п | Наименование разделов дисциплины | Шифр формируемых компетенций |
|-------|---|------------------------------|
| 1 | Общие требования, виды, методы и средства испытаний электрооборудования | ПК-3, ПК-4 |
| 2 | Проверка и технологические испытания генераторов | ПК-3, ПК-4 |
| 3 | Проверка и технологические испытания трансформаторов | ПК-3, ПК-4 |
| 4 | Подготовка и прохождение промежуточной аттестации | ПК-3, ПК-4 |

Формы промежуточной аттестации

| | |
|-----------------|--|
| Зачет | Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения) |
| Экзамен | 8 семестр (Очная форма обучения) 9 семестр (Заочная форма обучения) |
| Курсовая работа | Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения) |
| Курсовой проект | Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения) |

Трудоемкость дисциплины

| Форма обучения | Курсы | Семестры | Общий объем (трудоемкость) | | Контактная работа, час | в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час | | | | Самостоятельная работа, час | Курсовая работа (проект), семестр | Зачет, семестр | Экзамен, семестр |
|------------------------|-------|----------|----------------------------|-----|------------------------|--|--------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------|------------------|
| | | | Часов | ЗЕТ | | Всего | Лекции | Семинарские, практические занятия | Лабораторные занятия | | | | |
| Очная форма обучения | 4 | 8 | 144 | 4 | 70 | 32 | 10 | 10 | 12 | 74 | | | 8 |
| Заочная форма обучения | 4, 5 | 8, 9 | 144 | 4 | 28.5 | 26 | 8 | 6 | 12 | 115.5 | | | 9 |

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

| Код занятия | Наименование тем занятий | Трудоемкость, академических часов |
|---|--|-----------------------------------|
| Раздел 1 «Общие требования, виды, методы и средства испытаний электрооборудования» | | 40.00 |
| Лекции | | |
| Л1.1 | Организация испытаний электрооборудования. Виды технологических испытаний. Оформление результатов испытаний. | 2.00 |
| Л1.2 | Схема замещения изоляции на постоянном и переменном токе. Измерение сопротивления изоляции. | 2.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П1.1 | Методы определения степени увлажненности изоляции. Испытания изоляции повышенным напряжением. | 2.00 |
| П1.2 | Измерение температуры электрооборудования. Работоспособность аппаратуры при нагревании. | 2.00 |
| Лабораторные занятия | | |
| Р1.1 | Тензометрические измерения | 4.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| С1.1 | Подготовка к лекциям | 4.00 |
| С1.2 | Подготовка к практическим и семинарским занятиям | 4.00 |
| С1.3 | Подготовка к лабораторным работам | 4.00 |
| С1.4 | Подготовка к текущей аттестации | 4.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР1.1 | Контактная внеаудиторная работа | 12.00 |
| Раздел 2 «Проверка и технологические испытания генераторов» | | 38.00 |
| Лекции | | |
| Л2.1 | Основные виды технологических испытаний турбогенераторов. | 2.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П2.1 | Разработка программы испытаний турбогенератора повышенным напряжением. | 2.00 |
| П2.2 | Технология определения повреждений в генераторе. | 2.00 |
| Лабораторные занятия | | |
| Р2.1 | Испытания изоляции электрических машин | 4.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| С2.1 | Подготовка к лекциям | 4.00 |
| С2.2 | Подготовка к практическим и семинарским занятиям | 4.50 |
| С2.3 | Подготовка к лабораторным работам | 4.00 |
| С2.4 | Подготовка к текущей аттестации | 4.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР2.1 | Контактная внеаудиторная работа | 11.50 |
| Раздел 3 «Проверка и технологические испытания | | 39.00 |

| | | |
|---|--|---------------|
| трансформаторов» | | |
| Лекции | | |
| ЛЗ.1 | Основные виды технологических испытаний силовых трансформаторов и автотрансформаторов. | 2.00 |
| ЛЗ.2 | Испытания и химический анализ трансформаторного масла. | 2.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| ПЗ.1 | Разработка программы испытаний силового трансформатора. | 2.00 |
| Лабораторные занятия | | |
| РЗ.1 | Технологические испытания силовых трансформаторов. | 4.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| СЗ.1 | Подготовка к лекциям | 4.00 |
| СЗ.2 | Подготовка к практическим и семинарским занятиям | 5.00 |
| СЗ.3 | Подготовка к лабораторным работам | 4.00 |
| СЗ.4 | Подготовка к текущей аттестации | 4.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВРЗ.1 | Контактная внеаудиторная работа | 12.00 |
| Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации» | | 27.00 |
| Э4.1 | Подготовка к сдаче экзамена | 24.50 |
| КВР4.1 | Консультация перед экзаменом | 2.00 |
| КВР4.2 | Сдача экзамена | 0.50 |
| ИТОГО | | 144.00 |

Заочная форма обучения

| Код занятия | Наименование тем занятий | Трудоемкость, академических часов |
|---|--|-----------------------------------|
| Раздел 1 «Общие требования, виды, методы и средства испытаний электрооборудования» | | 42.00 |
| Лекции | | |
| Л1.1 | Организация испытаний электрооборудования. Виды технологических испытаний. Оформление результатов испытаний. | 1.00 |
| Л1.2 | Схема замещения изоляции на постоянном и переменном токе. Измерение сопротивления изоляции. | 1.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П1.1 | Методы определения степени увлажненности изоляции. Испытания изоляции повышенным напряжением. | 1.00 |
| П1.2 | Измерение температуры электрооборудования. Работоспособность аппаратуры при нагревании. | 1.00 |
| Лабораторные занятия | | |
| Р1.1 | Тензометрические измерения | 4.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| С1.1 | Подготовка к лекциям | 4.00 |

| | | |
|--|--|---------------|
| C1.2 | Подготовка к практическим и семинарским занятиям | 6.00 |
| C1.3 | Подготовка к лабораторным работам | 12.00 |
| C1.4 | Подготовка к текущей аттестации | 12.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР1.1 | Контактная внеаудиторная работа | |
| Раздел 2 «Проверка и технологические испытания генераторов» | | 42.00 |
| Лекции | | |
| Л2.1 | Основные виды технологических испытаний турбогенераторов. | 2.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П2.1 | Разработка программы испытаний турбогенератора повышенным напряжением. | 1.00 |
| П2.2 | Технология определения повреждений в генераторе. | 1.00 |
| Лабораторные занятия | | |
| Р2.1 | Испытания изоляции электрических машин | 4.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| C2.1 | Подготовка к лекциям | 4.00 |
| C2.2 | Подготовка к практическим и семинарским занятиям | 6.00 |
| C2.3 | Подготовка к лабораторным работам | 12.00 |
| C2.4 | Подготовка к текущей аттестации | 12.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР2.1 | Контактная внеаудиторная работа | |
| Раздел 3 «Проверка и технологические испытания трансформаторов» | | 51.00 |
| Лекции | | |
| Л3.1 | Основные виды технологических испытаний силовых трансформаторов и автотрансформаторов. | 2.00 |
| Л3.2 | Испытания и химический анализ трансформаторного масла. | 2.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П3.1 | Разработка программы испытаний силового трансформатора. | 2.00 |
| Лабораторные занятия | | |
| Р3.1 | Технологические испытания силовых трансформаторов. | 4.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| C3.1 | Подготовка к лекциям | 6.00 |
| C3.2 | Подготовка к практическим и семинарским занятиям | 12.00 |
| C3.3 | Подготовка к лабораторным работам | 12.00 |
| C3.4 | Подготовка к текущей аттестации | 11.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР3.1 | Контактная внеаудиторная работа | |
| Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации» | | 9.00 |
| Э4.1 | Подготовка к сдаче экзамена | 6.50 |
| КВР4.1 | Консультация перед экзаменом | 2.00 |
| КВР4.2 | Сдача экзамена | 0.50 |
| ИТОГО | | 144.00 |

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Сибикин, Ю. Д. Эксплуатация электрооборудования электростанций и подстанций : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ю.Д. Сибикин. - М. | Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 448 с. - ISBN 978-5-4475-9362-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480996/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Объем и нормы испытаний электрооборудования. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2008. - 240 с. - ISBN 978-5-379-00605-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57318/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Коломиец, Н. В. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций : учебное пособие / Н.В. Коломиец. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 72 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442113/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Средства испытания и исследования технологического оборудования : учебно-методическое пособие. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 40 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575635/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Голговских, Александр Владимирович. Испытания активной стали статора генератора : метод. указания к практич. занятиям: дисциплина "Основы эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций": для специальности 140204 IV курса д/о / А. В. Голговских, Е. И. Кушкова ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭС. - Киров : ВятГУ, 2009. - 19 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Голговских, Александр Владимирович. Контроль сопротивления изоляции электрической машины и определение коэффициента абсорбции : лаб. практикум: дисциплина "Основы эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций": специальностей 140204 всех форм обучения / А. В. Голговских ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭС. - Киров : ВятГУ, 2009. - 15 с. - Б. ц.

- URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5) Голговских, Александр Владимирович. Контроль увлажненности изоляции трансформатора прибором ПКВ-7 : лаб. практикум: дисциплина "Основы эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций": специальностей 140204 всех форм обучения / А. В. Голговских ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭС. - Киров : ВятГУ, 2009. - 12 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

6) Голговских, Александр Владимирович. Тензометрические измерения : лаб. практикум: дисциплина "Основы эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций": специальностей 140204 всех форм обучения / А. В. Голговских, И. В. Арасланова ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭС. - Киров : ВятГУ, 2009. - 33 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.03.02.01
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

| |
|-------------------------------------|
| Перечень используемого оборудования |
| МУЛЬТИМЕДИА-ПРОЕКТОР Acer H5350 |
| МУЛЬТИМЕДИА-ПРОЕКТОР Optoma |

Специализированное оборудование

| |
|-------------------------------------|
| Перечень используемого оборудования |
| КОМПЬЮТЕР X-терминал LCD -17* |

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

| № п.п | Наименование ПО | Краткая характеристика назначения ПО |
|-------|--|--|
| 1 | Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» | Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO |
| 2 | Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP | Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами |
| 3 | Office Professional Plus 2016 | Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями |
| 4 | Windows Professional | Операционная система |
| 5 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса | Антивирусное программное обеспечение |
| 6 | Справочная правовая система «Консультант Плюс» | Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации |
| 7 | Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик | Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации |
| 8 | Security Essentials (Защитник Windows) | Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов. |
| 9 | МойОфис Стандартный | Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах |

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=99237