

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Рабын Владимир Васильевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 18.06.2026 10:40:50  
Уникальный программный ключ:  
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(ТИ НИЯУ МИФИ)

**КАФЕДРА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ**

ОДОБРЕНО  
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ  
Протокол № 2 от 03.07.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ**  
**СЕТЯХ**

(наименование дисциплины (модуля))

|                                   |                                                          |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Направление                       | <b>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</b>       |
| подготовки                        |                                                          |
| Профиль подготовки                | <b>Высоковольтная электроэнергетика и электротехника</b> |
| Квалификация (степень) выпускника | <b>бакалавр</b>                                          |
| Форма обучения                    | <b>очная</b>                                             |

|                                       |     |       |
|---------------------------------------|-----|-------|
| Семестр                               | 8   | Итого |
| Трудоемкость, кред.                   | 3   | 3     |
| Общий объем курса, час.               | 108 | 108   |
| Лекции, час.                          | 14  | 14    |
| Практич. занятия, час.                | 14  | 14    |
| Лаборат. работы, час.                 | -   | -     |
| В форме практической подготовки, час. | -   | -     |
| СРС, час.                             | 80  | 80    |
| КСР, час.                             | -   | -     |
| Форма контроля – зачет                | -   | -     |

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Диагностика электрооборудования в электрических сетях» дает студентам возможность получения теоретических основ анализа наиболее эффективных методов диагностики подстанционного электрооборудования в зависимости от предполагаемого дефекта.

### 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования в электрических сетях» является приобретение студентами комплексных знаний в профессиональной деятельности на предприятиях атомной отрасли, включающей совокупность средств, приёмов, способов и методов человеческой деятельности, направленных на формирование интеллектуальных и специальных умений в нестандартных условиях рынка и создание конкурентно-способной продукции.

Главной **задачей** дисциплины является научить студентов выявлять дефекты электрооборудования электрических сетей и подстанций и определять остаточный ресурс.

#### **Учебные задачи дисциплины:**

В процессе изучения дисциплины студенты должны овладеть знаниями:

- понимать и использовать зависимость между результатами диагностики и остаточным ресурсом электрооборудования для своевременного вывода оборудования в ремонт;
- изучение систем мониторинга электрооборудования энергетических предприятий.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Диагностика электрооборудования в электрических сетях» изучается студентами четвертого курса, входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений образовательной программой теоретический блок профессионального модуля раздела Б.1 по направлению «Электроэнергетика и электротехника» профиля подготовки «Высоковольтная электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина основывается на знании следующих дисциплин: «Физика», «Общая электротехника», «Современное состояние и перспективы развития электроэнергетики».

Входными компетенциями для изучения дисциплины являются:

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1, Физика, Современное состояние и перспективы развития электроэнергетики);
- Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3, Физика);

Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах (УКЕ-1; Физика)

- Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин (ОПК-4, Общая электротехника);
- Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования (ПК-1, Общая электротехника, Современное состояние и перспективы развития электроэнергетики);

- Способен проводить обоснование проектных решений (ПК-2, Общая электротехника).

Указанные связи и содержание дисциплины «Диагностика электрооборудования в электрических сетях» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответственный теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины «Диагностика электрооборудования в электрических сетях» направлен на формирование следующих компетенций: ПК-6, ПК-7, ПК-9.2

| Код компетенции | Компетенция                                                                                                                                                   |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6            | Способен осуществлять изменение схем соединений сети и управлять режимами работ электрооборудования в нормальных и аварийных режимах                          |
| ПК-7            | Способен участвовать в пусконаладочных работах                                                                                                                |
| ПК-9.2          | Способен обеспечивать эксплуатацию и техническое обслуживание и ремонт систем автоматики и релейной защиты на основе организации работ подчиненного персонала |

Индикаторами достижения компетенций являются:

| Код компетенции | Код индикатора | Индикатор                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6            | З-ПК-6         | Знать: порядок производства оперативных переключений и ведения оперативных переговоров; ликвидации технологических нарушений в электрической части; характерные неисправности и повреждения ЭТО, способы их предупреждения, определения и устранения                                                |
|                 | У-ПК-6         | Уметь: осуществлять оперативные переговоры и оформлять оперативную документацию; контролировать режимы работы турбогенераторов, трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов, а также производить изменения в схемах электрических соединений объекта профессиональной деятельности |
|                 | В-ПК-6         | Владеть: навыками работы с современными системами управления, сбора и передачи данных, постоянного мониторинга состояния оборудования, параметров его режима работы и их анализа                                                                                                                    |
| ПК-7            | З-ПК-7         | Знать: технические данные, устройство, принцип действия и конструктивные особенности обслуживаемого электро-технического оборудования                                                                                                                                                               |
|                 | У-ПК-7         | Уметь: применять устройства для проверки и опробования устройств релейной защиты и автоматики, технологической, аварийной и пожарной сигнализации                                                                                                                                                   |
|                 | В-ПК-7         | Владеть: методами проведения программ испытаний с соблюдением организационных и технических мероприятий при производстве пусконаладочных работ                                                                                                                                                      |
| ПК-9.2          | З-ПК-9.2       | Знать: регламенты операций по эксплуатации закрепленного оборудования профессиональной                                                                                                                                                                                                              |

|  |          |                                                                                                                                                     |
|--|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |          | деятельности                                                                                                                                        |
|  | У-ПК-9.2 | Уметь: разрабатывать мероприятия по продлению сроков эксплуатации, модернизации и техническому переоснащению объектов профессиональной деятельности |
|  | В-ПК-9.2 | Владеть: навыками управления персоналом службы электрического цеха                                                                                  |

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

| Код | Направление/цели            | Создание условий, обеспечивающих:                                                                            | Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B18 | Профессиональное воспитание | формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения | Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий. |

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- практические работы – совместная деятельность студентов, которая дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

Перечисленные мероприятия направлены на:

- выявление путей решения поставленных задач, поиск нестандартных решений, определения и расставления приоритетов в решении задач управления элементами объектов электроэнергетики;
- развитие навыков анализа различных сторон электроэнергетики направленной на получение экономически выгодных решений;
- формирование у студента ответственности за принятие решений;
- формирование у студентов трудовой мотивации и активной профессиональной позиции, личного трудолюбия;
- развитие творческих умений и навыков, формирование творческого профессионально-ориентированного мышления, необходимого для решения нестандартных задач.

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

| №<br>п/п | Наименование раздела<br>учебной дисциплины                                                                                                                                | Недели   | Виды учебной<br>деятельности, включая<br>самостоятельную работу<br>студентов и<br>трудоемкость в ак.часах |                          |                               | Обязат.<br>текущий<br>контроль<br>успеваемости<br>(форма,<br>неделя) <sup>1</sup>                 | Аттестация<br>раздела<br>(форма,<br>неделя) | Максимальн<br>ый балл<br>за раздел |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                           |          | Лекции                                                                                                    | Практическ<br>ие занятия | Самостояте<br>льная<br>работа |                                                                                                   |                                             |                                    |
| 1        | Общие вопросы<br>технической<br>диагностики.<br>Диагностика<br>коммутационных<br>аппаратов, воздушных и<br>кабельных линий,<br>элементов и систем<br>управления и защиты. | 1-6      | 7                                                                                                         | 7                        | 40                            | Оп (3 нед. –<br>10 б),<br>Т1 (4 нед. –<br>5 б), Оп (5<br>нед. – 10 б),<br>КР1 (6 нед.<br>– 10 б.) | КИ1 (6<br>нед.)                             | 35                                 |
| 2        | Диагностика<br>трансформаторов,<br>электрических машин.<br>Организация<br>технического<br>диагностирования<br>электрических сетей и<br>электрооборудования.               | 7-<br>14 | 7                                                                                                         | 7                        | 40                            | Реф (7 нед.<br>– 15 б.), Оп<br>(9 нед. – 10<br>б),<br>КР2 (13<br>нед. – 10 б.)                    | КИ2 (14<br>нед.)                            | 35                                 |
|          | Зачет                                                                                                                                                                     |          |                                                                                                           |                          |                               |                                                                                                   |                                             | 30                                 |
|          | ИТОГО:                                                                                                                                                                    |          | 14                                                                                                        | 14                       | 80                            |                                                                                                   |                                             | 100                                |

## НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ И ИХ СОДЕРЖАНИЕ

**Раздел 1. Общие вопросы технической диагностики. Диагностика коммутационных аппаратов, воздушных и кабельных линий, элементов и систем управления и защиты**

Техническая диагностика и прогнозирование ресурса оборудования. Основные понятия и определения. Тестовое и функциональное диагностирование. Параметры диагностирования. Основные диагностические параметры электротехнического оборудования. Экономические аспекты технической диагностики. Постановка задачи распознавания технического состояния оборудования. Математические модели в задачах диагностики. Применение метода наименьших квадратов для идентификации эксплуатационного состояния систем. Прогнозирование ресурса оборудования. Использование технологии нейронных сетей для решения задач диагностики. Тепловые методы диагностики. Вибродиагностика. Метод частичных разрядов. Физико-химические методы диагностики. Оптические методы. Неразрушающий контроль конструкционных материалов и изделий. Диагностические комплексы и мобильные диагностические лаборатории.

Диагностика изоляции коммутационных аппаратов. Диагностика контактов и контактных соединений. Технические средства диагностики коммутационных аппаратов.

<sup>1</sup>Оп–опрос, Реф - Реферат, Т- тест, КР – контрольная работа

Методы диагностики кабельных линий. Прогнозирование статочного ресурса силовых кабелей. Технические средства диагностики кабельных линий. Диагностика воздушных линий. Технические средства и системы диагностики воздушных линий. Применение теории электрических цепей в задачах диагностики вторичных электрических цепей. Диагностика элементов систем релейной защиты и автоматики. Технические средства диагностики электрических цепей и элементов систем управления и защиты.

## **Раздел 2. Диагностика трансформаторов, электрических машин. Организация технического диагностирования электрических сетей и электрооборудования**

Характерные повреждения силовых трансформаторов. Хроматографический метод диагностики силовых трансформаторов. Тепловизионный метод диагностики силовых и измерительных трансформаторов. Контроль изоляции трансформаторов, вводов и измерительных трансформаторов при рабочем напряжении по характеристикам частичных разрядов. Диагностика опрессовки активных элементов и механических деформаций обмоток трансформаторов. Использование математической модели нагрузочной способности трансформатора. Основные дефекты электрических машин и их проявление. Вибродиагностика электрических машин. Современные программные и технические средства мониторинга, диагностики и балансировки электрических машин. Общие принципы диагностического контроля электротехнического оборудования. Разработка методики диагностирования и прогнозирования ресурса электрооборудования. Метрологическое обеспечение и обработка результатов технического диагностирования. Требования к безопасности процессов диагностирования. Технико-экономические показатели эффективности системы диагностики.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются:

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: (лекция-изложение, лекция-объяснение, практические работы, контрольные работы).

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к функционированию экономики предприятия; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Практические занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков, проводятся в форме решения задач по пройденной теме. При работе на практических занятиях применяются следующие технологии: проектная работа, обучение на основе опыта, методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод).

2. Интерактивные технологии обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем.

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

### **Организация самостоятельной работы студентов**

Цель самостоятельной работы: закрепление знаний полученных на занятиях. На самостоятельную работу по каждой теме выносятся следующие задания:

Задание 1. Составление тезисного конспекта по теме лекции для самоконтроля и дополнительного изучения темы. Объем тезисной лекции 1-2 страницы письменного текста. Конспект желательно дополнять схемами и таблицами.

Задание 2. Составление глоссария по теме лекции.

Задание 3. Самостоятельное составление тестовых вопросов на тему лекции. Минимальное количество тестовых заданий – 3.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в следующей таблице:

| Код компетенции | Код индикатора достижения компетенций | Средства и технологии оценки |
|-----------------|---------------------------------------|------------------------------|
| ПК-6            | З-ПК-6                                | ОП, Т1, КР1, КР2, Реф        |
|                 | У-ПК-6                                | ОП, Т1, КР1, КР2, Реф        |
|                 | В-ПК-6                                | ОП, Т1, КР1, КР2, Реф        |
| ПК-7            | З-ПК-7                                | ОП, Т1, КР1, КР2, Реф        |
|                 | У-ПК-7                                | ОП, Т1, КР1, КР2, Реф        |
|                 | В-ПК-7                                | ОП, Т1, КР1, КР2, Реф        |
| ПК-9.2          | З-ПК-9.2                              | ОП, Т1, КР1, КР2, Реф        |
|                 | У-ПК-9.2                              | ОП, Т1, КР1, КР2, Реф        |
|                 | В-ПК-9.2                              | Т1, КР1, КР2, Реф            |

### **Критерии оценки тестов:**

- 5 баллов выставляется студенту, если получены правильные ответы на 90-100% вопросов;
- 4 баллов выставляется студенту, если получены правильные ответы на 70-80% вопросов;
- 3 баллов выставляется студенту, если получены правильные ответы на 60-70% вопросов;
- 0-2 баллов выставляется студенту, если получены правильные ответы на менее 60 % вопросов.

### **Критерии оценки опросов:**

Устный опрос по дисциплине проводится в форме собеседования. Собеседование проводится с каждым студентом индивидуально. Преподаватель задает вопросы из приведенного ниже списка вопросов. По результатам опроса студента производится оценка его ответов и выставляется количество баллов.

**Критерии оценки опроса** (максимальное количество баллов – 10 баллов):

9-10 баллов – при ответе на 9-10 вопросов;  
 7-8 баллов – при ответе на 7-8 вопросов;  
 4-6 балла – при ответе на 4-6 вопросов;  
 2-3 балла – при ответе на 2-3 вопроса;  
 1 балл – при ответе на 1 вопрос;  
 0 баллов – при отсутствии ответа на все вопросы

#### **Критерии оценки контрольной работы:**

1. Полнота и правильность выполнения задания.
2. Свободное владение терминологией и изученным материалом.

#### **Шкала оценивания (максимальное количество баллов – 10 б.):**

10-9 б. – задание выполнено правильно, полно и в срок, предусмотренный КТП.  
 8-6 б. – задание выполнено, однако содержит незначительные ошибки или выполнено правильно, но с нарушением сроков.  
 5-3 б. – выполнено с ошибками и с нарушением сроков.  
 2-1 б. – при выполнении задания были допущены принципиальные ошибки.

#### **Критерии оценки реферата**

- 1) Актуальность темы исследования;
- 2) Соответствие содержания теме;
- 3) Глубина проработки материала;
- 4) Правильность и полнота использования источников;
- 5) Соответствие оформления реферата стандартам.

#### **Шкала оценивания (максимальное количество баллов – 15 б.):**

13-15 б. - ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

10-12 б. - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

5-9 б. - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

1-4 б. - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Рубежный контроль проводится на 6 и 14 неделе. Оценочным средством является контроль итогов (КИ), означающий выставление баллов на основании результатов текущего контроля отдельно для первого и второго разделов семестра, на основании которых выставляется итоговый балл за разделы.

#### **Шкала оценки за промежуточную аттестацию (зачет)**

| Критерий оценивания                                          | Шкала оценивания |
|--------------------------------------------------------------|------------------|
| студент полностью раскрыл содержание теоретических вопросов, | 30-28            |

| Критерий оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Шкала оценивания |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| самостоятельно, без наводящих вопросов, решил предложенную задачу, объяснил и мотивировал решение задачи, смог разъяснить особенности применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя.                                                                          |                  |
| студент раскрыл содержание теоретических вопросов, продемонстрировал знания основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание, что может выражаться в уверенном ответе на вопросы преподавателя, но не смог сразу разъяснить особенности применения теоретических знаний на практике. | 27-24            |
| студент раскрыл содержание вопросов с большими затруднениями, требовалась помощь преподавателями в форме наводящих вопросов, напоминания алгоритмов решения задачи, студент затруднялся в объяснении решения задачи                                                                                                                           | 23-19            |
| студент не смог раскрыть содержание теоретических вопросов, продемонстрировать знания в решении задачи, даже если преподаватель пытался помочь в форме наводящих вопросов и напоминания алгоритмов решения задачи                                                                                                                             | 18-0             |

### Шкала итоговой оценки за семестр

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля, и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

| Оценка по 4-балльной шкале | Сумма баллов | Оценка ECTS |
|----------------------------|--------------|-------------|
| 5 – «отлично»              | 90-100       | A           |
| 4 – «хорошо»               | 85-89        | B           |
|                            | 75-84        | C           |
|                            | 70-74        | D           |
| 3 – «удовлетворительно»    | 65-69        | E           |
|                            | 60-64        |             |
| 2 – «неудовлетворительно»  | Ниже 60      | F           |

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

| Сумма баллов | Оценка ECTS | Уровень приобретенных знаний по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90-100       | A           | «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. |
| 85-89        | B           | «Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства                        |

| Сумма баллов | Оценка ECTS | Уровень приобретенных знаний по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |             | из них оценено числом баллов, близким к максимальному.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 75-84        | C           | «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. |
| 65-74        | D           | «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.           |
| 60-64        | E           | «Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.                                                                   |
| Ниже 60      | F           | «Неудовлетворительно» - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.                                                                                                                                                                                                                      |

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основная литература*

1. Михеев, Г. М. Электростанции и электрические сети. Диагностика и контроль электрооборудования [Электронный ресурс] / Г. М. Михеев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Профобразование, 2017. — 297 с. — 978-5-4488-0089-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63798.html>
2. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Е. Немировский. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2018. — 148 с. — 978-5-9729-0207-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78246.html>

### *Дополнительная литература*

1. Левин, В. М. Диагностика и эксплуатация оборудования электрических сетей. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Левин. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 116 с. — 978-5-7782-1597-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45084.html>
2. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций : учебное пособие / А. И. Хальясмаа, С. А. Дмитриев, С. Е. Кокин, Д. А. Глушков. — Екатеринбург :

Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 64 с. — ISBN 978-5-7996-1493-5.  
— Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:  
<https://www.iprbookshop.ru/68237.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**Программное обеспечение:**

Специальное программное обеспечение не требуется.

**LMS и Интернет-ресурсы:**

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://www.elibrary.ru>.
2. Национальная платформа открытого образования: <https://openedu.ru/my/courses/>.
3. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: <https://online.mephi.ru/>.
4. Справочная система Актион URL: <https://action360.ru/>
5. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
6. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: <http://stud.mephi3.ru/>.
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks URL: IPRbooks <https://www.iprbookshop.ru/>.
8. Электронно-библиотечная система Лань URL: <https://e.lanbook.com/>

**9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы:

проектор Nec + экран (настенный), компьютер: компьютер: процессор Intel Core i3; оперативная память 8GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5”, Foxit Reader.

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ ( <http://stud.mephi3.ru/>)

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

---

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

**Автор:** к.т.н., заведующий кафедрой ТСКУ С.И. Сивков, старший преподаватель кафедры ТСКУ А.А. Романова