Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябчун Владимир Васильевич
Должность: Директор
Дата подписания: 18.07.2023 09:04:19
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 № 3 от «29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

(наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль подготовки **Высоковольтная электроэнергетика и электротехника**

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Семестр	7	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	-	-

г. Лесной – 2023 г.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения» дает студентам возможностьполучения теоретических основ анализа условий работы электрооборудования, причин отказов и физических процессов, сопутствующих появлению дефектов, а также характерных признаков, предшествующих отказам изделий.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения» 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 получение необходимых знаний в области расчета и анализа режимов работы электрооборудования в системах электроснабжения.

Учебные задачи дисциплины:

В процессе изучения дисциплины студенты должны овладеть знаниями:

–изучить вопросы автоматизации процессов диагностирования с помощью измерительно-диагностических приборов;

– изучение систем мониторинга электрооборудования энергетических предприятий.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения» изучается студентами четвертого курса, входит входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений образовательной программыв 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 системах электроснабжения» 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 системах электроснабжения» 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
В18	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.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в ак.часах			Обязат. текущий контроль успеваемости (*форма, неделя*)[1]	Аттестация раздела (*форма, неделя*)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практические занятии	Самостоятельная работа			
1	Общие вопросы технической диагностики. Управление надежностью по состоянию технического объекта. Виды электрооборудования систем электроснабжения – как объект мониторинга.	1-6	7	7	40	Оп (3нед. – 10 б), Т1 (4 нед. – 5 б), Оп (5 нед. – 10 б), КР1 (6 нед. – 10 б.)	КИ1 (6 нед.)	35
2	Диагностические параметры объектов. Анализ дефектов, возникающих в электрических машинах. Диагностика изоляции электрических машин. Аппаратура диагностического контроля.	7-14	7	7	40	Реф (7 нед. – 15 б.), Оп (9 нед. – 10 б), КР2 (13 нед. – 10 б.)	КИ2 (14 нед.)	35
	Зачет							30
	ИТОГО:		14	14	80			100

НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ И ИХ СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1.Общие вопросы технической диагностики. Управление надежностью по состоянию технического объекта. Виды электрооборудования систем электроснабжения – как объект мониторинга.

Техническая диагностика и прогнозирование ресурса оборудования. Основные понятия и определения. Тестовое и функциональное диагности-рование. 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 эксплуата-ционного состояния систем. Прогнозирование ресурса оборудования. Использование технологии нейронных сетей для решения задач диагностики. Тепловые методы диагностики. Вибродиагностика. Метод частичных разрядов. Физико-

[1]Оп–опрос, Реф - Реферат, Т- тест, КР – контрольная работа

химические методы диагностики. Оптические методы. Неразрушающий контроль конструкционных материалов и изделий. Диагностические комплексы и мобильные диагностические лаборатории.

Внешние и внутренние разрушающие факторы, воздействующие на кабельные линии (КЛ). Внешние воздействия на КЛ. Внутренние воздействия. Дефекты кабельной изоляции и причины их возникновения. Анализ состояния высоковольтных КЛ на промышленных предприятиях. Методы контроля КЛ.

Раздел 2.Диагностические параметры объектов. Анализ дефектов, возникающих в электрических машинах. Диагностика изоляции электрических машин. Аппаратура диагностического контроля.

Мониторинг КЛ. Современные системы мониторинга КЛ, критический обзор. Выбор приемлемой системы мониторинга. Анализ диагностической аппаратуры, выпускаемой за рубежом и в России. Выбор современной диагностической аппаратуры для КЛ.Мониторинг трансформаторов. Современные системы мониторинга силовых трансформаторов, критический обзор. Выбор приемлемой системы мониторинга.

Анализ дефектов, возникающих в трансформаторе. Диагностика изоляции трансформаторов. Приборы контроля. Мониторинг электрических машин. Современные системы мониторинга электрических машин, критический обзор. Выбор приемлемой системы мониторинга. Мониторинг трансформаторов тока и напряжения. Анализ дефектов трансформаторов тока и напряжения.

Диагностические параметры. Современные системы мониторинга трансформаторов тока и напряжения, критический обзор. Выбор приемлемой системы мониторинга. Мониторинг высоковольтных воздушных сетей. Дефекты воздушных линий электропередачи (ВЛ). Диагностические параметры. Область применения вибродиагностики, дефекты оборудования, выявляемые методами вибродиагностики. Системы мониторинга и вибрационной 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. Объём 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, 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.	30-28
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	
	60-64	E
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 освоенополностью, без пробелов, необходимые практические навыкиработы с освоенным материалом в основном

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
		сформированы, всепредусмотренные программой обучения учебные заданиявыполнены, качество выполнения большинства из них оцененочислом 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 заданиявыполнены, качество выполнения ни одного из них не оцененоминимальным числом баллов, некоторые виды заданийвыполнены 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, большинствопредусмотренных программой обучения учебных заданийвыполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно,содержат ошибки.
60-64	E	«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоеночастично, некоторые практические навыки работы несформированы, многие предусмотренные программой обученияучебные задания не выполнены, либо качество выполнениянекоторых из них оценено числом баллов, близким кминимальному.
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 c. — 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 c. — 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 c. — 978-5-7782-1597-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45084.html

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

Программное обеспечение:

Специальное программное обеспечение не требуется.

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: http://www.elibrary.ru.
2. Образовательный портал НИЯУ МИФИ .URL: https://online.mephi.ru/
3. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: http://library.mephi.ru/.
4. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: http://stud.mephi3.ru/.
5. Электронно-библиотечная система URL: IPRbooks https://www.iprbookshop.ru/.

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: процессор IntelPentium 4; оперативная память 4GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5”, клавиатура, мышь, AdobeReader

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