

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Викторович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 18.03.2022 11:29:50

Уникальный программный ключ:

29508САРСКИИИНСТИТУТ.АФФ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

**Кафедра Информационных технологий, электроэнергетики
и систем управления**

**УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала**

А.В. Агафонов

« 28 » мая 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

« Режимы работы электрооборудования станций и подстанций »
(наименование дисциплины)

Направление подготовки	13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	«Электроснабжение» (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная, заочная

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 144 от 28 февраля 2018 г. зарегистрированный в Минюсте 22 марта 2018 года, рег. номер 50467 (далее – ФГОС ВО).

- Приказом Министерства образования и науки РФ от 14 октября 2015 г. № 1147 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Николаев Виктор Германович, ст. преподаватель кафедры ИТЭСУ
(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры ИТЭСУ (протокол № 10 от 10.04.2021).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций» являются:

- формирование знаний в области теории расчетов и анализа режимов электрических систем и сетей, обеспечения при их проектировании и эксплуатации экономичности, надежности и качества электроэнергии.
- научить студентов составлять схемы замещения, определять их параметры и рассчитывать режимы электрических сетей и систем;
- научить основам проектирования электрических сетей и систем и методам повышения их экономичности, надежности и качества электроэнергии;
- ознакомить с физической сущностью явлений, сопровождающих процесс производства, распределения и потребления электроэнергии;
- ознакомить с конструкциями элементов линий электропередачи

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 16.147

Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 июня 2018 г. № 352н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 июня 2018 г., регистрационный № 51489).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
16.147 Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 июня 2018 г. № 352н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 июня 2018 г., регистрационный № 51489).	А Оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства.	А/04.5 Разработка проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства.

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
ПК-6	Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики	Знать: – техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики -характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования Уметь: – составлять заявки на оборудование и запасные части и правила подготовки технической документации – оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования Владеть:
		ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	

			<ul style="list-style-type: none"> – способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования; – навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.
--	--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В.22 «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций» реализуется в рамках элективной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 7-м семестре, по заочной форме – в 9 семестре.

Дисциплина «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-6 в процессе освоения ОПОП.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является зачет в 7-м семестре, по заочной форме зачет в 9 семестре.

3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часа), в том числе

очная форма обучения:

Семестр	7
лекции	16
лабораторные занятия	16
семинары и практические занятия	16
контроль: контактная работа	0,2
контроль: самостоятельная работа	8,8
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	-
<i>Контактная работа</i>	48,2
<i>Самостоятельная работа</i>	59,8

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

заочная форма обучения:

Семестр	9
лекции	4
лабораторные занятия	6
семинары и практические занятия	4
контроль: контактная работа	0,2

контроль: самостоятельная работа	8,8
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	-
Контактная работа	14,2
Самостоятельная работа	93,8

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) Очная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1.Основные положения курса	2	2	2	6	ПК-6.1 ПК-6.2
2.Конструктивная часть воздушных и кабельных линий электропередачи	2	2	2	6	ПК-6.1 ПК-6.2.
3.Схемы замещения, характеристики и параметры элементов ЭЭС	2	2	2	7	ПК-6.1 ПК-6.2
4.Расчеты установившихся режимов электрических сетей	2	2	2	6	ПК-6.1 ПК-6.2
5.Рабочие режимы электрических систем и сетей	2	2	2	6	ПК-6.1 ПК-6.2.
6.Регулирование напряжения	2	2	2	7	ПК-6.1 ПК-6.2
7.Потери электрической энергии	2	2	2	7	ПК-6.1 ПК-6.2.
8.Проектирование электрических сетей переменного и постоянного тока	2	2	2	6	ПК-6.1 ПК-6.2

Консультации	-	-	
Контроль (зачет)	0,2	8,8	
ИТОГО	48,2	59,8	

Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1.Основные положения курса	1	1	-	10	ПК-6.1 ПК-6.2
2.Конструктивная часть воздушных и кабельных линий электропередачи	-	1	1	10	ПК-6.1 ПК-6.2.
3.Схемы замещения, характеристики и параметры элементов ЭЭС	-	1	-	11	ПК-6.1 ПК-6.2
4.Расчеты установившихся режимов электрических сетей	1	-	1	10	ПК-6.1 ПК-6.2
5.Рабочие режимы электрических систем и сетей	-	1	1	11	ПК-6.1 ПК-6.2.
6.Регулирование напряжения	-	1	1	11	ПК-6.1 ПК-6.2
7.Потери электрической энергии	1	-	-	11	ПК-6.1 ПК-6.2.
8.Проектирование электрических сетей переменного и постоянного тока	1	1	-	11	ПК-6.1 ПК-6.2
Консультации	-			-	
Контроль (зачет)	0,2			8,8	

ИТОГО	14,2	93,8	
--------------	-------------	-------------	--

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся: презентации, лабораторные работы.

6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 16 час. (по очной форме обучения), 6 часов (по заочной форме обучения)

Очная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Расчеты установившихся режимов электрических сетей	5	Отчет	ПК-6.1 ПК-6.2
Практическое задание 2	Рабочие режимы электрических систем и сетей	6	Отчет	ПК-6.1 ПК-6.2.
Практическое задание 3	Регулирование напряжения	5	Отчет	ПК-6.1 ПК-6.2

Заочная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Расчеты установившихся режимов электрических сетей	2	Отчет	ПК-6.1 ПК-6.2

Практическое задание 2	Рабочие режимы электрических систем и сетей	2	Отчет	ПК-6.1 ПК-6.2.
Практическое задание 3	Регулирование напряжения	2	Отчет	ПК-6.1 ПК-6.2

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 59,8 часов по очной форме обучения, 93,8 часа по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- проработка тематики самостоятельной работы;
- подготовка к сдаче зачета.

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с представителями правоохранительных органов.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических

заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Контрольные задания (варианты).
2.	Тестовые задания.
3.	Вопросы для самоконтроля знаний.
4.	Темы докладов.
5.	Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, практические ситуативные задачи, тематика докладов и рефератов)
6.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к зачету)

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Основные положения курса	ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средств и методами компьютерной диагностики	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.
2.	Тема 2. Конструктивная часть воздушных и кабельных линий электропередачи	ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средств и методами компьютерной диагностики	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.
3.	Тема 3. Схемы замещения, характеристики и параметры элементов ЭЭС	ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.
4.	Тема 4. Расчеты установившихся режимов электрических сетей	ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средств и методами компьютерной диагностики	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.
5.	Тема 5. Рабочие режимы электрических систем и сетей	ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.
	Тема 6. Регулирование напряжения	ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средств и	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации,

6.			методами компьютерной диагностики	экзамен, зачет.
7.	Тема 7. Потери электрической энергии	ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.
8.	.Тема 8. Проектирование электрических сетей переменного и постоянного тока	ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-6.

Формирования компетенции ПК-6 начинается с изучения дисциплины «Режимы работы системы электроснабжения».

Завершается выпускными квалификационными экзаменами.

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-6 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ПК-6 при изучении дисциплины Б1.Д(М).В.22 «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
<p>Тема 1. Основные положения курса</p>	<p>Общие сведения об электроустановках Условные обозначения, система заземления нейтралей. Стандартная шкала мощностей и напряжений Основы теории электрической дуги и способы ее гашения</p>
<p>Тема 2. Конструктивная часть воздушных и кабельных линий электропередачи</p>	<p>Конструктивные особенности воздушных линий Условия работы ВЛ и требования к материалам их конструкций</p>
<p>Тема 3.Схемы замещения, характеристики и параметры элементов ЭЭС</p>	<p>Активное сопротивление. Реактивное сопротивление. Активная проводимость. Реактивная проводимость</p>
<p>Тема 4. Расчеты установившихся режимов электрических сетей</p>	<p>Назовите критерии надежности нерезервированных восстанавливаемых систем Дайте определение запасная часть Для чего предназначен одиночный комплект ЗЧ? Для чего предназначен групповой комплект ЗЧ? Назначение ремонтного комплекта ЗЧ? Назначение ЗЧ россыпью?</p>

<p>Тема 5. Рабочие режимы электрических систем и сетей</p>	<p>Охарактеризуйте метод, основанный на потоке заявок Критерии эффективной надежности Надежность от потребителя и надежность от электроснабжающей организации</p>
<p>Тема 6. Регулирование напряжения</p>	<p>Задача расчета режимов. Основные допущения. Расчет режима при заданном напряжении в конце ЛЭП. Расчет режима при заданном напряжении в начале ЛЭП (на источнике питания). Расчет сетей разных номинальных напряжений.</p>
<p>Тема 7. Потери электрической энергии</p>	<p>Потери мощности в элементах сети. Расчет потерь мощности в линиях электропередач. Расчет потерь мощности в ЛЭП с равномерно распределенной нагрузкой. Расчет потерь мощности в трансформаторах. Приведенные и расчетные нагрузки потребителей.</p>
<p>Тема 8. Проектирование электрических сетей переменного и постоянного тока</p>	<p>Особенности проектирования электросетей Основные категории проектов электросетей Ключевые аспекты проектирования</p>

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические

8.2.2. Темы для самостоятельной работы студентов

1. современные тенденции в конструктивном исполнении воздушных линий электропередачи;
2. современные высоковольтные кабельные линии;
3. основные тенденции развития энергосистем (решения для системного объединения);
4. использование самонесущих изолированных проводов в электрических сетях 0,4÷10 кВ;
5. использование круговых и векторных диаграмм для изучения режимов работы ЛЭП;
6. нелинейные искажения (гармоники) в электрических сетях;
7. регулирование частоты и активной мощности в ЭЭС;
8. способы и средства компенсации реактивной мощности в распределительных сетях и на промышленных предприятиях;
9. новые технологии в передаче электроэнергии и мощности по электрическим сетям;
10. этапы развития FACTS-технологий;
11. управляемые шунтирующие реакторы;
12. передачи и вставки постоянного тока;
13. электромашинные FACTS-устройства

8.2.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы (задания) для зачета:

1. Классификация схем электрических сетей.
2. Схемы замещения воздушных и кабельных ЛЭП.
3. Параметры воздушных и кабельных ЛЭП.
4. Схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов.
5. Расчет потерь мощности в линиях и трансформаторах.
6. Падение и потеря напряжения. Векторные диаграммы.
7. Расчет режимов электрических сетей.
8. Расчет разомкнутой сети.
9. Расчет замкнутой сети.
10. Расчет сети с разными номинальными напряжениями.
11. Определение напряжения на стороне низшего напряжения подстанции.
12. Определение наибольшей потери напряжения.
13. Расчет линии с равномерно распределенной нагрузкой.
14. Распределение потоков мощности в простых замкнутых сетях.
15. Баланс активной мощности и его связь с частотой.
16. Регулирование частоты в электроэнергетической системе.

17. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением.
18. Потребители реактивной мощности.
19. Выработка реактивной мощности на электростанциях.
20. Компенсация реактивной мощности.
21. Компенсирующие устройства.
22. Расстановка компенсирующих устройств.
23. Методы регулирования напряжения.
24. Встречное регулирование напряжения.
25. Регулирование напряжения на электростанциях.
26. Регулирование напряжения на понижающих подстанциях.
27. Регулирование напряжения изменением сопротивления сети.
28. Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности.
29. Определение допустимой потери напряжения в распределительных сетях.
30. Несимметрия в электрических сетях и мероприятия по ее снижению.
31. Несинусоидальность в электроэнергетических системах и мероприятия по борьбе с нею.
32. Техничко-экономические показатели.
33. Техничко- экономическое сравнение вариантов сети.
34. Определение сечения проводов и кабелей по экономической плотности тока.
35. Методы расчета потерь электроэнергии

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

8.3.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции ПК-5 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: техническое состояние оборудования с использованием средств и методами компьютерной диагностики, характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики, характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: техническое состояние оборудования с использованием средств и методами компьютерной диагностики, характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: правила технического состояние оборудования с использованием средств и методами компьютерной диагностики, характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: использовать способы оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования; оценивать техническое состояние и остаточный ресурс	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: составлять заявки на оборудование и запасные части и правила подготовки технической документации, оценивать техническое	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: составлять заявки на оборудование и запасные части и правила подготовки технической документации, оценивать техническое	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: оценку состояние оборудования и определение мероприятий, необходимых для дальнейшей эксплуатации, составлять заявки на оборудование

	оборудования и.	состояние и остаточный ресурс оборудования и.	состояние и остаточный ресурс оборудования и.	и запасные части и правила подготовки технической документации
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования, навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы: способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования, навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы: способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования, навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы: способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования, навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт

8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Шкала оценивания	Описание
------------------	----------

Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

8. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

- а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;
- в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) официальный сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации», «Библиотека», «Студенту», «Абитуриенту», «ДПО»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (разделы сайта «Студенту», «Кафедры», новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Вопрос кафедре», «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) <http://students.polytech21.ru/login.php> (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС» <http://library.polytech21.ru>

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- «ЛАНЬ» - www.e.lanbook.com

- Znanium.com - www.znaniium.com

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» - <https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного

процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

Ерошенко, Г. П. Основы технической эксплуатации электрического и электромеханического оборудования : учебник / Г.П. Ерошенко, Н.П. Кондратьева, С.М. Бакиров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 295 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1058537. - ISBN 978-5-16-015803-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1058537>

Русина, А. Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04370-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492047>

Дополнительная литература

Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. — 4-е изд., доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 174 с. — ISBN 978-5-9729-0404-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148376>

Электроэнергетика : учебное пособие / Ю.В. Шаров, В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-705-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1026876>

Периодика

Известия Тульского государственного университета. Технические науки : научный журнал. - Тула : Тульский государственный университет, 2010. - № 3. Часть 5. - 106 с. - ISSN 2071-6168. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1084552> - Текст : электронный

11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
---	---

Университетская информационная система РОССИЯ https://uisrussia.msu.ru/	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. http://www.inion.ru	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.edu.ru	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.

12. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№ 1196 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 от 24.12.2021

	Windows 7 OLPNLAcdbc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 1206 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224- 064549-2-19382 от 24.12.2021
	Windows 7 OLPNLAcdbc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Google Chrome	Свободное распространяемое программное

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
-----------------------	--

<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</p> <p>Кабинет технологии строительного производства</p> <p>№ 1196 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</p> <p>Кабинет математических дисциплин</p> <p>№ 1206 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</p> <p>Лаборатория электрических машин</p> <p>Лаборатория теоретических основ электротехники</p> <p>№ 26 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> лабораторные стенды; комплект лабораторного оборудования по дисциплине; компьютерная техника</p>

14. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних

условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.