

**Северский технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(СТИ НИЯУ МИФИ)**

**Кафедра «Электрооборудования и автоматизации технологических процессов»**

ОДОБРЕНО  
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ  
протокол № 5 от 28.06.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Электроснабжение**

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
8	4	144	16	8	8	16	112	Экз.
Итого	4	144	16	8	8	16	112	

## **Аннотация**

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», образовательной программы «Электроснабжение».

В результате освоения дисциплины, у выпускника должны быть сформированы следующие результаты обучения (РО):

### **1) знать:**

- 3.1 современные тенденции развития технического прогресса;
- 3.2 виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин;
- 3.3 схемы и основное электроэнергетическое оборудование систем электроснабжения городов и промышленных предприятий, конструктивное выполнение воздушных и кабельных линий электропередачи;
- 3.4 технологические процессы на предприятиях электроэнергетической отрасли;
- 3.5 инструментарий для решения задач проектного и исследовательского характера в сфере профессиональной деятельности по электроэнергетике;
- 3.6 элементарную базу электрооборудования и установок их функциональное назначение и устройство, применительно к объектам электроэнергетики.
- 3.7 сфере профессиональной деятельности по электроэнергетике;

### **2) уметь:**

- У.1 применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности;
- У.2 четко излагать и защищать результаты профессиональной деятельности;
- У.3 применять методы математического анализа при проведении научных исследований в решении прикладных задач в профессиональной сфере;
- У.4 применять и производить выбор электроэнергетического оборудования систем электроснабжения;
- У.5 обеспечить соблюдение заданных параметров технологического процесса и качества продукции;
- У.6 выбирать новое оборудование для замены существующего в процессе эксплуатации, оценивать его достоинства и недостатки

### **3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:**

- В.1 навыками использования справочной литературы.
- В.2 навыками анализа режимов работы электроэнергетического оборудования и систем;
- В.3 методами расчета параметров электроэнергетических устройств и электроустановок.

## **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» являются:

формирование теоретических знаний и овладение организационными и техническими вопросами рациональной эксплуатации и передовыми промышленными методами монтажа систем электроснабжения.

Основными задачами дисциплины являются:

- овладеть методиками повышения качества электроэнергии;
- дать информацию об эксплуатации и оптимизации систем электроснабжения;
- овладеть основами выбора наиболее эффективных мероприятий при выработке, транспортировке и потреблении энергоресурсов;
- познакомить с методами контроля за качеством электроэнергии.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Эксплуатация систем электроснабжения» (Б1.В.ОД.1.7) -  
Профессиональный модуль образовательной программы.

## 3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>			
Участие в расчетах и проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования. Анализировать техническое задание на предпроектное обследование объекта капитального строительства, для системы электроснабжения. Определять характеристики объекта капитального строительства. Подготовить материал для отчета по результатам обследования.	Объекты капитального строительства. Электрические станции и подстанции. Электроэнергетические системы и сети. Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов. Установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем. Энергетические	<b>ПК-2</b> Способен проводить обоснование проектных решений	<b>З-ПК-2</b> Знать: нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы объектов профессиональной деятельности, допустимые перегрузки по току и температурам; технические характеристики, конструктивные особенности основного оборудования <b>У-ПК-2</b> Уметь: оперативно принимать и реализовывать решения (в рамках должностных обязанностей); производить анализ проектной документации и выдавать замечания и предложения <b>В-ПК-2</b> Владеть: навыками обоснования принятых решений на основании требований нормативной документации

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии.		
<b>тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный</b>			
<p>Проверка технического состояния и остаточного ресурса, организация профилактических осмотров, диагностики и текущего ремонта объектов профессиональной деятельности. Обеспечение установленного режима работы по напряжению, нагрузке, температуре и других необходимых параметров, а также контроля выполнения режимных оперативных переключений в распределительных устройствах объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>Электрические станции и подстанции. Электроэнергетические системы и сети. Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов. Установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем. Энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии.</p>	<p><b>ПК-4</b> Способен соблюдать и оценивать параметры пусковых режимов оборудования с обеспечением своевременного и безопасного включения его в работу</p>	<p><b>З-ПК-4</b> Знать: главные схемы и схемы собственных нужд электростанции, способов обеспечения нормальных режимов работы оборудования и предотвращения и/или ликвидации ненормальных и аварийных режимов <b>У-ПК-4</b> Уметь: выполнять требования нормативно-технической документации, организовывать и контролировать процесс выполнения работ подчиненным оперативным персоналом смены цеха при вводе в работу турбогенераторов, трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов <b>В-ПК-4</b> Владеть: навыками работы с современными системами управления, сбора и передачи данных, постоянного мониторинга состояния оборудования, параметров его режима работы и их анализа</p>

#### 4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения

## 5 Структура и содержание учебной дисциплины

### 5.1 Основные разделы дисциплины, трудоемкость и виды учебной работы

Настоящая рабочая программа составлена для формы обучения «очная» по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», образовательной программе «Электроснабжение».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – 4, 144 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 8.

Дисциплина (модуль) содержит разделы:

- раздел 1 – «олрploпoпlo»
- раздел 2 – «Монтаж и эксплуатация оборудования подстанций»
- раздел 3 – «Приборы и методы контроля энергетического оборудования»

Трудоемкость, формы и график контроля по разделам дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трудоемкость, формы и график контроля отдельных разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час				Аттестационные мероприятия		Макс. балл за раздел
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа	Текущий контроль (нед/форма)	Аттестация раздела (нед/форма)	
<b>8 семестр (9 недель)</b>								
1	олрploпoпlo	4		4	22	1/ЛР1, 3/ЛР2		12
2	Монтаж и эксплуатация оборудования подстанций	8	4	4	38	5/ЛР3, 7/ЛР4, 2/Зд1, 4/Зд2		24
3	Приборы и методы контроля энергетического оборудования	4	4		16	6/Зд3, 8/Зд4	8/КР1	24
	Экзамен				36			40
<b>Итого за 8 семестр:</b>		16	8	8	112			100

В таблице 2 представлено соответствие содержания каждого раздела и результатов обучения, что позволяет оценить их вклад в достижение целей курса.

Таблица 2 – Соответствие содержания требуемым результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Номера разделов	Аттестационные мероприятия
– Знать: нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы объектов профессиональной деятельности, допустимые перегрузки по току и температурам; технические характеристики, конструктивные особенности основного оборудования ( <b>З-ПК-2</b> )	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Экзамен (8 сем.)
– Уметь: оперативно принимать и реализовывать решения (в рамках должностных обязанностей); производить анализ проектной документации и выдавать замечания и предложения ( <b>У-ПК-2</b> )	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Экзамен (8 сем.)
– Владеть: навыками обоснования принятых решений на основании требований нормативной документации ( <b>В-ПК-2</b> )	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Экзамен (8 сем.)
– Знать: главные схемы и схемы собственных нужд электростанции, способов обеспечения нормальных режимов работы оборудования и предотвращения и/или ликвидации ненормальных и аварийных режимов ( <b>З-ПК-4</b> )	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд1, Зд3, Зд4, КР1, Экзамен (8 сем.)
– Уметь: выполнять требования нормативно-технической документации, организовывать и контролировать процесс выполнения работ подчиненным оперативным персоналом смены цеха при вводе в работу турбогенераторов, трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов ( <b>У-ПК-4</b> )	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Экзамен (8 сем.)
– Владеть: навыками работы с современными системами управления, сбора и передачи данных, постоянного мониторинга состояния оборудования, параметров его режима работы и их анализа ( <b>В-ПК-4</b> )	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Экзамен (8 сем.)

## 5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Содержание лекционного курса дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лекционного курса по разделам в целом по дисциплине

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>Раздел 1 олрploпoплo</b>	
<b>1.1 Монтаж и эксплуатация воздушных т кабельных линий.</b> Трасса ВЛ и охранная зона, провода, изоляторы, опоры, арматура. Технология монтажа ВЛ. Основные способы кабельной канализации. Общие сведения о муфтах и заделках, их назначение и классификация. Испытание изоляции кабелей повышенным напряжением. Обходы и осмотры ВЛ, сроки и объем осмотров, очистка трассы ВЛ, осмотры ВЛ в ночное время, внеочередные осмотры. Эксплуатация КЛ.	2
<b>1.2 Организация ремонтных работ линий электропередачи.</b> Организация ремонт, методики составления объемов ремонтных работ; технология ре-монта основного электрооборудования. Система технического обслуживания и ремонта энергетических объектов	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	4
<b>Раздел 2 Монтаж и эксплуатация оборудования подстанций</b>	
<b>2.1 Цеховые трансформаторные подстанции.</b>	2
<b>2.2 Комплектные распределительные устройства.</b>	2
<b>2.3 Разъединители, короткозамыкатели, выключатели, измерительные трансформаторы.</b>	4
<i>Итого по разделу 2:</i>	8
<b>Раздел 3 Приборы и методы контроля энергетического оборудования</b>	
<b>3.1 Приборы контроля работоспособности энергетического оборудования .</b>	2
<b>3.2 Методы контроля работоспособности энергетического оборудования.</b>	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	4
<b>Всего по теоретическому разделу дисциплины:</b>	<b>16</b>

### 5.3 Содержание лабораторного практикума

В таблице 4 представлено содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины.

Таблица 4 – Содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>Раздел 1 олрploпoплo</b>	
<b>1.1 Расчет заземляющих устройств.</b> Рассчитать заземляющее устройство цеховой трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ с заземленной нейтралью на стороне 0,4 кВ.	2
<b>1.2 Расчет режима плавки гололеда на воздушных линиях электропередач.</b> Расчет режима плавки гололеда на воздушных линиях электропередач и определение параметров схемы плавки гололеда	2

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<i>Итого по разделу 1:</i>	4
<b>Раздел 2 Монтаж и эксплуатация оборудования подстанций</b>	
<b>2.1 Монтаж и эксплуатация линий электропередач.</b>	2
<b>2.2 Оценка перегрузочной способности кабелей.</b> Оценка допустимой перегрузки кабелей в нормальном режиме и при аварийном отключении одного из кабелей	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	4
<b>Всего по лабораторному практикуму дисциплины:</b>	<b>8</b>

#### 5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>Раздел 2 Монтаж и эксплуатация оборудования подстанций</b>	
<b>2.1 Анализ деятельности электротехнической службы.</b> анализ деятельности электротехнической службы хозяйства в целях контроля эффективности эксплуатации электрооборудования и своевременного выявления резервов ее повышения	2
<b>2.2 Расчет годовой потребности предприятий сельского хозяйства в электроэнергии.</b> расчет годовой потребности хозяйства в электроэнергии	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	4
<b>Раздел 3 Приборы и методы контроля энергетического оборудования</b>	
<b>3.1 Определение условных единиц затрат труда на эксплуатацию электрооборудования.</b> определение формы эксплуатации и объема работ в электрохозяйстве, расчет штата службы главного энергетика и нормативного количества электромонтеров	2
<b>3.2 Составление графика диагностирования, технического обслуживания и текущего ремонта электрооборудования.</b> составление графика диагностирования, технического обслуживания и текущего ремонта электрооборудования	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	4
<b>Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:</b>	<b>8</b>

#### 5.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.



## 6 Образовательные технологии

При проведении лекций используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Обучение на основе опыта.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: IT-методы.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Опережающая самостоятельная работа, Поисковый метод.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Опережающая самостоятельная работа.

Общее число часов занятий, проводимых в интерактивной форме – 16 час.

## 7 Аннотация фонда оценочных средств

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 формами контроля их освоения:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ПК-2	З-ПК-2	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Экзамен (8 сем.)
ПК-2	У-ПК-2	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Экзамен (8 сем.)
ПК-2	В-ПК-2	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Экзамен (8 сем.)
ПК-4	З-ПК-4	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд1, Зд3, Зд4, КР1, Экзамен (8 сем.)
ПК-4	У-ПК-4	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Экзамен (8 сем.)
ПК-4	В-ПК-4	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Экзамен (8 сем.)

**Шкалы оценки образовательных достижений.** Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Экзамена.

### Аттестация в 8 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
<b>Текущая аттестация</b>			
ЛР1	Лабораторная работа	6	3.6

ЛР2	Лабораторная работа	6	3.6
ЛР3	Лабораторная работа	6	3.6
ЛР4	Лабораторная работа	6	3.6
Зд1	Задание (задача)	6	3.6
Зд2	Задание (задача)	6	3.6
Зд3	Задание (задача)	6	3.6
Зд4	Задание (задача)	6	3.6
КР1	Контрольная работа	12	7.2
<b>Сумма:</b>		<b>60</b>	<b>36</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>			
Экзамен		<b>40</b>	<b>24</b>
<b>Итого:</b>		<b>100</b>	<b>60</b>

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D		E	F
Оценка по 4-х бальной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)			удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)
Зачет	Зачтено						Не зачтено

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Вопросы для Экзамена (8 семестр):

- 1 Как выполняются соединения проводов ВЛ?
- 2 Как выполняются соединения изолированных проводов?
- 3 Что такое охранный зона ВЛ?
- 4 Какова периодичность осмотра ВЛ?
- 5 В чем опасность гололеда и каковы меры борьбы с ним?
- 6 Как отыскивается место повреждения в сети с большими токами замыкания на землю?
- 7 Как отыскивается место повреждения в разветвленной распределительной сети?
- 8 Какие измерения проводятся при эксплуатации ВЛ?
- 9 Охарактеризовать основные способы прокладки кабелей.
- 10 Назвать основные операции, выполняемые при соединении кабелей.
- 11 Какова периодичность осмотра КЛ?
- 12 Какой прибор нужен для определения характера повреждения кабеля?
- 13 Какие методы применяются для отыскания повреждений в кабелях?
- 14 Какие испытания и измерения проводятся при эксплуатации КЛ?

- 15 Какова периодичность осмотра трансформаторов?
- 16 Назвать и охарактеризовать основные режимы работы трансформаторов.
- 17 По какому значению тока (мощности) производится преобразование реального графика нагрузки в эквивалентный по тепловому воздействию двухступенчатый график?
- 18 Какую роль в трансформаторе выполняет масло?
- 19 Какова периодичность осмотров РУ?
- 20 Можно ли проводить ремонтные работы в схеме, отключенной силовым выключателем?
- 21 Какой коммутационный аппарат служит для создания видимого разрыва электрической цепи при выполнении ремонтных работ?
- 22 Какое допускается переходное сопротивление разборных контактных соединений шин РУ?
- 23 шин РУ?
- 24 Какой прибор наиболее удобен для измерения температуры контактных соединений?
- 25 Каким прибором измеряется сопротивление изоляции оборудования?
- 26 Какое допускается переходное сопротивление болтовых контактов ЗУ?
- 27 Пояснить принцип действия пирометра и тепловизора.
- 28 Объем профилактических испытаний электрооборудования.
- 29 Проведение осмотров электрооборудования.
- 30 Организация и проведение малых ремонтов.
- 31 Организация и проведение средних ремонтов.
- 32 Организация и проведение капитальных ремонтов
- 33 Организация и проведение аварийно-восстановительных работ.
- 34 Работы по наряду-допуску.
- 35 Работы по распоряжению.
- 36 Осмотры электрооборудования.
- 37 Предупреждающие знаки и плакаты.
- 38 Запрещающие знаки и плакаты.
- 39 Предписывающие знаки и плакаты.
- 40 Подготовка места проведения работ.
- 41 Вывод электрооборудования в ремонт.
- 42 Работы без снятия напряжения.
- 43 Защита от поражения электрическим током.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

### **8.1 Основная литература**

Л1.1 Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс] / Полуянович Н. К. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 396 с.

Л1.2 Старшинов В. А. Электрическая часть электростанций и подстанций [Текст]: учебное пособие / В. А. Старшинов, М. В. Пиратов, М. А. Козина - Москва: Издательский дом МЭИ, 2015 - 296 с.

### **8.2 Дополнительная литература**

Л2.1 Хорольский В. Я. Надежность электроснабжения [Текст]: учебное пособие / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов - Москва: ФОРУМ, 2014 - 126, [2] с.

Л2.2 Хорольский В. Я. Эксплуатация систем электроснабжения [Текст]: учебное пособие / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов - М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2013 - 287, [1] с.

### 8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 Рекомендуемый интернет-ресурс для организации самостоятельной работы: [www.eprussia.ru](http://www.eprussia.ru), [www.news.elteh.ru](http://www.news.elteh.ru).

## 9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <http://www.ssti.ru/objects.html>

## 10 Учебно-методические рекомендации для студентов

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение новых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Лекции.** Рекомендации по написанию конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения: помечать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурус). Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на следующем занятии или консультации.

**Практические занятия.** Для подготовки к практическому занятию, необходимо повторить теоретический материал по теме с использованием лекций и рекомендуемой литературы.

На занятии желательно иметь конспект лекций (или учебник, учебное пособие), чтобы самостоятельно или с сокурсниками и преподавателем сориентироваться на каждую тему решаемой задачи, поставленной проблемы и пр.

При решении задач:

1) нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений дисциплины. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать из них самый лучший;

2) решения задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных;

3) рисунки (графики) можно выполнять от руки, но аккуратно и в соответствии с данными условиями;

4) решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием, и по возможности в общем виде с выводом формулы. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи.

При обсуждении основных положений и выводов, объяснении явлений и фактов, ответа на поставленные вопросы:

1) вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности;

2) выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументированно и не должно сводиться к простому воспроизведению текста, не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта

и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

**Лабораторные работы.** Подготовка к лабораторной работе включает в себя работу с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, подготовку ответов к контрольным вопросам для допуска к выполнению лабораторной работы, написание отчета.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях института.

Прежде чем начать занятия в данной лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности, о чем расписывается в журнале. В лабораториях кафедры запрещается находиться в верхней одежде. На рабочем столе должно находиться только необходимое оборудование и приборы для записей и расчетов. Запрещается класть на рабочий стол сумки, пакеты, шапки и другие посторонние предметы. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней. Запрещается включать какие-либо приборы или без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом. После окончания работы студент должен сдать лаборанту выданные принадлежности, привести в порядок рабочее место, получить отметку в журнале о выполнении работы, предъявив для этого полученные результаты преподавателю.

Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий.

Для записи результатов измерения в отчете должны быть заранее подготовлены таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности.

К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета. Студент должен оформить отчет по прилагаемой форме:

- 1) название работы;
- 2) цель работы;
- 3) краткие сведения из теории, схема установки и основные рабочие формулы;
- 4) результаты измерений, представленные в виде таблиц и графиков;
- 5) расчет искомой величины и ее значение;
- 6) расчет ошибки измерения;
- 7) окончательный результат, полученный после округления, с указанием абсолютной и относительной ошибок измерения;
- 8) выводы, заключение о достижении цели, поставленной данной работой, с анализом полученного результата.

**Промежуточная аттестация.** Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты лекционных и практических занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

## **11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей**

На лекционных, практических, лабораторных занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируется и обобщается накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Проработка лекционного материала
- Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса
- Подготовка к лабораторным работам
- Оформление отчетов по лабораторным работам

- Подготовка к практическим занятиям, семинарам
- Выполнение индивидуальных заданий
- Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (8 семестр)

В течение 8 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Экзамену по дисциплине. Студент на Экзамене должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

\*\*\*

Автор(ы): Е.С. Логинова