

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 02.10.2023 16:11:13

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Самарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

_____ / Г.И. Заболотни

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.1.01.03 «Электрооборудование электрических станций»

| | |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код и направление подготовки (специальность) | 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника |
| Направленность (профиль) | Электроэнергетика |
| Квалификация | Бакалавр |
| Форма обучения | Очная |
| Год начала подготовки | 2022 |
| Институт / факультет | Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске |
| Выпускающая кафедра | кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП) |
| Кафедра-разработчик | кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП) |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | 252 / 7 |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | Зачет, Зачет с оценкой |

Б1.В.1.01.03 «Электрооборудование электрических станций »

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 144 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат
технических наук, доцент

(должность, степень, ученое звание)

Д.Н Дадонов

(ФИО)

Заведующий кафедрой

Е.М. Шишков, кандидат
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета
факультета / института (или учебно-
методической комиссии)

А.А Малафеев, кандидат
экономических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

Е.М. Шишков, кандидат
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы | 4 |
| 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся | 5 |
| 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 4.1 Содержание лекционных занятий | 6 |
| 4.2 Содержание лабораторных занятий | 6 |
| 4.3 Содержание практических занятий | 6 |
| 4.4. Содержание самостоятельной работы | 9 |
| 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) | 9 |
| 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения | 10 |
| 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем | 11 |
| 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 11 |
| 9. Методические материалы | 12 |
| 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) | 13 |

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

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции | | | |
| Не предусмотрено | ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем | ПК-1.9 Демонстрирует знание состава оборудования электрической части электрических станций и подстанций | <p>Владеть навыками оформления технической документации, сбора данных для проектирования; навыками сравнения различных вариантов технических решений и выбора оптимального варианта; навыками подготовки разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений; навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p> |
| | | | <p>Знать - стандарты и правила оформления типовой технической документации, - устройство элементов электроустановок, их сравнительные характеристики, - порядок подготовки предпроектной документации и типовые технические решения, - задачи проектирования, эксплуатации и их взаимосвязь.</p> |
| | | | <p>Уметь Осуществлять сбор данных для проектирования, составлять конкурентоспособные варианты технических решения; обосновывать выбор целесообразного решения; подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; демонстрировать понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p> |

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая**

участниками образовательных отношений

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины | Параллельно осваиваемые дисциплины | Последующие дисциплины |
|-----------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 | Общая энергетика | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике; Электроснабжение; Электроэнергетические системы и сети | Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Дальние линии электропередачи сверхвысокого напряжения; Надежность электроэнергетических систем; Основы эксплуатации электрооборудования электроэнергетических систем; Охрана труда в электроэнергетике; Производственная практика: преддипломная практика; Режимы работы электрооборудования электроэнергетических систем; Экономика промышленных предприятий; Экономика электроэнергетики; Электробезопасность |

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Всего часов / часов в электронной форме | 5 семестр часов / часов в электронной форме | 6 семестр часов / часов в электронной форме |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Аудиторная контактная работа (всего), в том числе: | 64 | 32 | 32 |
| Практические занятия | 64 | 32 | 32 |
| Самостоятельная работа (всего), в том числе: | 188 | 76 | 112 |
| подготовка к зачету | 90 | 40 | 50 |
| подготовка к практическим занятиям | 98 | 36 | 62 |
| Итого: час | 252 | 108 | 144 |
| Итого: з.е. | 7 | 3 | 4 |

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы | | | | |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----|----|-----|-------------|
| | | ЛЗ | ЛР | ПЗ | СРС | Всего часов |
| 1 | Стандарты и правила оформления типовой технической документации | 0 | 0 | 16 | 40 | 56 |
| 2 | Устройство элементов электроустановок, их сравнительные характеристики | 0 | 0 | 16 | 36 | 52 |
| 3 | Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей | 0 | 0 | 16 | 62 | 78 |
| 4 | Выбор варианта схемы электроснабжения предприятия по технико-экономическим показателям | 0 | 0 | 16 | 50 | 66 |
| | Итого | 0 | 0 | 64 | 188 | 252 |

4.1 Содержание лекционных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема практического занятия | Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 5 семестр | | | | |
| 1 | Стандарты и правила оформления типовой технической документации | Оформление электрических чертежей, протоколов, актов, листов опроса электрооборудования | Оформление протоколов по типовым бланкам технической документации | 2 |
| 2 | Стандарты и правила оформления типовой технической документации | Определение соответствия расчетных величин и паспортных данных электрооборудования | Расчет электрических нагрузок трансформаторной подстанции по типовым характеристикам | 2 |
| 3 | Стандарты и правила оформления типовой технической документации | Оформление электротехнических чертежей | Выполнение монтажного чертежа по принципиальной схеме | 2 |
| 4 | Стандарты и правила оформления типовой технической документации | Определение расчетной нагрузки по средней мощности | Расчет мощности для силовых трансформаторов и автотрансформаторов для цехов, предприятий и жилых кварталов | 2 |
| 5 | Стандарты и правила оформления типовой технической документации | Определение расчетной нагрузки по средней мощности | Расчет мощности и выбор числа трансформаторов тока и напряжения по расчетной нагрузке вторичных цепей измерения и учета электроэнергии | 2 |

| | | | | |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6 | Стандарты и правила оформления типовой технической документации | Определение центра электрической нагрузки | Расчет электрических нагрузок трансформаторной подстанции | 2 |
| 7 | Стандарты и правила оформления типовой технической документации | Определение центра электрической нагрузки | Расчет электрических нагрузок цеха, предприятия | 2 |
| 8 | Стандарты и правила оформления типовой технической документации | Определение типовых нагрузочных характеристик | Выполнение расчета по типовым нагрузочным характеристикам для коммутационного оборудования | 2 |
| 17 | Устройство элементов электроустановок, их сравнительные характеристики | Электрические аппараты и токоведущие части до 1000 В | Тип и марки, конструкция проводов и кабелей | 2 |
| 18 | Устройство элементов электроустановок, их сравнительные характеристики | Электрические аппараты и токоведущие части до 1000 В | Принцип действия, тип, марка автоматических выключателей, выбор тока расцепителя | 2 |
| 19 | Устройство элементов электроустановок, их сравнительные характеристики | Электрические аппараты и токоведущие части до 1000 | Принцип действия, конструкция, типы магнитных пускателей и контакторов - выбор устройства по расчетным параметрам | 2 |
| 20 | Устройство элементов электроустановок, их сравнительные характеристики | Электрические аппараты и токоведущих частей выше 1000 В | Принцип действия измерение параметров силового выключателя 6 кВ | 2 |
| 21 | Устройство элементов электроустановок, их сравнительные характеристики | Электрические аппараты и токоведущих частей выше 1000 В | Принцип действия, конструкция, типы разъемов - оформление протокола проверки устройства по расчетным параметрам | 2 |
| 23 | Устройство элементов электроустановок, их сравнительные характеристики | Электрические аппараты и токоведущих частей выше 1000 В | Принцип действия, конструкция, типы трансформаторов тока , трансформаторов напряжения - оформление протокола проверки устройства по расчетным параметрам | 2 |
| 24 | Устройство элементов электроустановок, их сравнительные характеристики | Электрические аппараты и токоведущих частей выше 1000 В | Принцип действия, конструкция, типы выключателей оформление протокола проверки устройства по расчетным параметрам | 2 |
| 26 | Устройство элементов электроустановок, их сравнительные характеристики | Электрические аппараты и токоведущих частей выше 1000 В | Принцип действия, конструкция, типы разрядников, ограничителей перенапряжения оформление протокола проверки устройства по расчетным параметрам | 2 |
| Итого за семестр: | | | | 32 |
| 6 семестр | | | | |
| 9 | Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей | Расчет токов короткого замыкания в электроустановках до 1000 В | Метод именованных единиц, метод относительных единиц | 2 |
| 10 | Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей | Расчет токов короткого замыкания в электроустановках выше 1000 В | Метод именованных единиц, метод относительных единиц | 2 |
| 11 | Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей | Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей выше 1000 В | Расчет параметров и выбор выключателей по каталогам | 2 |

| | | | | |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 12 | Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей | Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей выше 1000 В | Расчет параметров и выбор разъединителей и выключателей нагрузки по каталогам | 2 |
| 13 | Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей | Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей выше 1000 В | Расчет параметров и выбор трансформаторов тока и напряжения по каталогам | 2 |
| 14 | Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей | Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей выше 1000 В | Расчет параметров и выбор плавких предохранителей на напряжение выше 1000 В по каталогам | 2 |
| 15 | Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей | Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей до 1000 В | Расчет параметров и выбор аппаратуры защиты в установках до 1000 В | 2 |
| 16 | Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей | Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей до 1000 В | Выбор сечений проводов и жил кабеле | 2 |
| 25 | Выбор варианта схемы электроснабжения предприятия по технико-экономическим показателям | Основные положения технико-экономических расчетов в электроснабжении | Критерии экономичности сравнения вариантов электроснабжения потребителей при выборе схем | 2 |
| 29 | Выбор варианта схемы электроснабжения предприятия по технико-экономическим показателям | Оценка эффективности инвестиций в расчетах выбора вариантов схемы электроснабжения | Расчет амортизационных отчислений при выборе электрооборудования | 2 |
| 30 | Выбор варианта схемы электроснабжения предприятия по технико-экономическим показателям | Оценка эффективности инвестиций в расчетах выбора вариантов схемы электроснабжения | Расчет среднегодовых потерь активной мощности для различных элементов системы электроснабжения | 2 |
| 31 | Выбор варианта схемы электроснабжения предприятия по технико-экономическим показателям | Оценка эффективности инвестиций в расчетах выбора вариантов схемы электроснабжения | Расчеты затрат на ремонт и эксплуатацию силового электротехнического оборудования и распределительного устройства | 2 |
| 32 | Выбор варианта схемы электроснабжения предприятия по технико-экономическим показателям | Варианты схем подстанций электроснабжения потребителей | Схемы управления приводов выключателей, разъединителей оформление протокола проверки устройства по расчетным параметрам | 2 |
| 33 | Выбор варианта схемы электроснабжения предприятия по технико-экономическим показателям | Варианты схем подстанций электроснабжения потребителей | Схемы электромагнитной блокировки и сигнализации, оформление протокола проверки устройства | 2 |
| 34 | Выбор варианта схемы электроснабжения предприятия по технико-экономическим показателям | Варианты схем подстанций электроснабжения потребителей | Схемы управления, защиты и сигнализации, оформление актов, протоколов, программ для ведения оборудования в работу | 2 |
| 35 | Выбор варианта схемы электроснабжения предприятия по технико-экономическим показателям | Варианты схем подстанций электроснабжения потребителей | Расчет суммарных капитальных затрат на сооружение распределительного устройства | 2 |
| Итого за семестр: | | | | 32 |
| Итого: | | | | 64 |

4.4. Содержание самостоятельной работы

| Наименование раздела | Вид самостоятельной работы | Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 5 семестр | | | |
| Стандарты и правила оформления типовой технической документации | подготовка к зачету | Изучение правил технической эксплуатации электрооборудования и правил устройств электроустановок, объемов и норм испытания электрооборудования, государственных стандартов по проектированию электроснабжения промышленных предприятий | 40 |
| Устройство элементов электроустановок, их сравнительные характеристики | подготовка к практическим занятиям | Принцип действия, конструкция, типы трансформаторов тока , трансформаторов напряжения, измерительных приборов, коммутационного электрооборудования автоматических выключателей , вакуумных, масляных, элегазовых выключателей, условия выбора оборудования. | 36 |
| Итого за семестр: | | | 76 |
| 6 семестр | | | |
| Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей | подготовка к зачету | Изучение основных положений технико-экономических расчетов в электроснабжении, капитальных затрат и амортизационных отчислений на ремонт | 62 |
| Выбор варианта схемы электроснабжения предприятия по технико-экономическим показателям | подготовка к практическим занятиям | Типовые схемы подстанций и электростанций, схемы управления, защиты и сигнализации линий электропередач, трансформаторов, схемы электромагнитной блокировки РУ, принципы выбора типовой схемы по условиям снабжения потребителей электроэнергией | 50 |
| Итого за семестр: | | | 112 |
| Итого: | | | 188 |

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

| № п/п | Библиографическое описание | Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.) |
|---------------------|----------------------------|----------------------------------------------------|
| Основная литература | | |

| | | |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1 | Крючков, И. П. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования : учеб. пособие для вузов [Текст] / под ред. И. П. Крюčkова, В. А. Старшинова .- 2-е изд., стер.- Москва, Academia, 2006.- 411 с. | Электронный ресурс |
| 2 | Неклепаев, Б.Н. Главные схемы, схемы собственных нужд и конструкции распределительных устройств электростанций (Конспект лекций) : Учеб.пособ. / МВ и ССО СССР.Моск.энерг.ин-т.Каф.электрических станций.- М., 1973.- 158 с. | Электронный ресурс |
| 3 | Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций : Справ. материалы для курсового и диплом. проектирования: учеб. пособие / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков .- 4-е изд., перераб. и доп.- М., Энергоатомиздат, 1989.- 608 с. | Электронный ресурс |
| 4 | Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций : Учеб. / Б. Н. Неклепаев .- 2-е изд., перераб. и доп.- М., Энергоатомиздат, 1986.- 640 с. | Электронный ресурс |
| 5 | Рожкова, Л.Д. Электрооборудование станций и подстанций : Учеб. / Л. Д. Рожкова, В. С. Козулин .- 3-е изд., перераб. и доп.- М., Энергоатомиздат, 1987.- 648 с. | Электронный ресурс |
| Дополнительная литература | | |
| 6 | Ерхан, Ф.М. Токи короткого замыкания и надежность энергосистем / Ф.М.Ерхан, Б.Н.Неклепаев; Отв. ред. В.М.Постолатий.- Кишинев, Штиинца, 1985.- 207 с. | Электронный ресурс |
| 7 | Неклепаев, Борис Николаевич Электрическая часть электростанций и подстанций : справ. материалы для курсового и дипломного проектирования : [учеб. пособие для вузов по специальности "Электр. станции"] [Текст] .- 4-е изд., перераб. и доп.- Москва, Энергоатомиздат, 1989.- 607 с. | Электронный ресурс |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

| № п/п | Наименование | Производитель | Способ распространения |
|-------|---------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|
| 1 | Adobe Reader | Adobe Systems (Зарубежный) | Свободно распространяемое |
| 2 | Microsoft Office | Microsoft (Зарубежный) | Лицензионное |
| 3 | Microsoft Windows | Microsoft (Зарубежный) | Лицензионное |
| 4 | Антивирус Kaspersky Endpoint Security | АО «Лаборатория Касперского» (Отечественный) | Лицензионное |

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование | Краткое описание | Режим доступа |
|-------|--------------|------------------|---------------|
|-------|--------------|------------------|---------------|

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия null

Практические занятия

408 (учебный корпус) Лаборатория электроснабжения

– учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Электроснабжение промышленных и гражданских зданий» 560x800 мм.

Помещение оснащено специализированной мебелью: 18 столов, 9 стульев, 3 компьютерных стола, 2 компьютера, 2 ноутбука, стол и стул для преподавателя, доска.

Специализированное оборудование:

- Комплект лабораторного оборудования «Электрические аппараты» (стендовое исполнение, ручная версия) ЭА1-С-Р;
- Комплект лабораторного оборудования «Электроснабжение» (стендовое исполнение, компьютеризованная версия), ЭЭ1М-Э-С-К;

• Комплект лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий» (стендовое исполнение, ручная версия) ЭПП1-С-Р;

• Комплект лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий» (стендовое исполнение, ручная версия) ЭПП1-С-Р;

• Комплект лабораторного оборудования «Энергосбережение в системах электрического освещения» (стендовое исполнение, ручная версия) ЭССЭ02-С-Р;

- Комплект лабораторного оборудования «Электроэнергетические системы и сети» (стендовое исполнение, ручная версия) ЭЭ1-ЭСС-С-Р;

Самостоятельная работа

102 Аудитория - оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно- образовательную среду СамГТУ.

Оборудование: компьютеры с выходом в сеть Интернет. Помещение для самостоятельной работы – учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;

- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.1.01.03 «Электрооборудование
электрических станций »

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.1.01.03 «Электрооборудование электрических станций »**

| | |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код и направление подготовки (специальность) | 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника |
| Направленность (профиль) | Электроэнергетика |
| Квалификация | Бакалавр |
| Форма обучения | Очная |
| Год начала подготовки | 2022 |
| Институт / факультет | Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске |
| Выпускающая кафедра | кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП) |
| Кафедра-разработчик | кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП) |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | 252 / 7 |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | Зачет, Зачет с оценкой |

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции | | | |
| Не предусмотрено | ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем | ПК-1.9 Демонстрирует знание состава оборудования электрической части электрических станций и подстанций | <p>Владеть навыками оформления технической документации, сбора данных для проектирования; навыками сравнения различных вариантов технических решений и выбора оптимального варианта; навыками подготовки разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений; навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p> |
| | | | <p>Знать - стандарты и правила оформления типовой технической документации, - устройство элементов электроустановок, их сравнительные характеристики, - порядок подготовки предпроектной документации и типовые технические решения, - задачи проектирования, эксплуатации и их взаимосвязь.</p> |
| | | | <p>Уметь Осуществлять сбор данных для проектирования, составлять конкурентоспособные варианты технических решения; обосновывать выбор целесообразного решения; подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; демонстрировать понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p> |

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам

обучения

| Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения | Оценочные средства | Текущий контроль успеваемости | Промежуточная аттестация |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Стандарты и правила оформления типовой технической документации | | | | |
| ПК-1.9 Демонстрирует знание состава оборудования электрической части электрических станций и подстанций | Знать - стандарты и правила оформления типовой технической документации, - устройство элементов электроустановок, их сравнительные характеристики, - порядок подготовки предпроектной документации и типовые технические решения, - задачи проектирования, эксплуатации и их взаимосвязь. | Билеты | Нет | Да |
| | Уметь Осуществлять сбор данных для проектирования, составлять конкурентоспособные варианты технических решения; обосновывать выбор целесообразного решения; подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; демонстрировать понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| | Владеть навыками оформления технической документации, сбора данных для проектирования; навыками сравнения различных вариантов технических решений и выбора оптимального варианта; навыками подготовки разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений; навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| Устройство элементов электроустановок, их сравнительные характеристики | | | | |
| ПК-1.9 Демонстрирует знание состава оборудования электрической части электрических станций и подстанций | Уметь Осуществлять сбор данных для проектирования, составлять конкурентоспособные варианты технических решения; обосновывать выбор целесообразного решения; подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; демонстрировать понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| | Владеть навыками оформления технической документации, сбора данных для проектирования; навыками сравнения различных вариантов технических решений и выбора оптимального варианта; навыками подготовки разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений; навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| | Знать - стандарты и правила оформления типовой технической документации, - устройство элементов электроустановок, их сравнительные характеристики, - порядок подготовки предпроектной документации и типовые технические решения, - задачи проектирования, эксплуатации и их взаимосвязь. | Билеты | Нет | Да |

| Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----|-----|
| ПК-1.9 Демонстрирует знание состава оборудования электрической части электрических станций и подстанций | Уметь Осуществлять сбор данных для проектирования, составлять конкурентоспособные варианты технических решения; обосновывать выбор целесообразного решения; подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; демонстрировать понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| | Знать - стандарты и правила оформления типовой технической документации, - устройство элементов электроустановок, их сравнительные характеристики, - порядок подготовки предпроектной документации и типовые технические решения, - задачи проектирования, эксплуатации и их взаимосвязь. | Билеты | Нет | Да |
| | Владеть навыками оформления технической документации, сбора данных для проектирования; навыками сравнения различных вариантов технических решений и выбора оптимального варианта; навыками подготовки разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений; навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| Выбор варианта схемы электроснабжения предприятия по технико-экономическим показателям | | | | |
| ПК-1.9 Демонстрирует знание состава оборудования электрической части электрических станций и подстанций | Уметь Осуществлять сбор данных для проектирования, составлять конкурентоспособные варианты технических решения; обосновывать выбор целесообразного решения; подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; демонстрировать понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| | Знать - стандарты и правила оформления типовой технической документации, - устройство элементов электроустановок, их сравнительные характеристики, - порядок подготовки предпроектной документации и типовые технические решения, - задачи проектирования, эксплуатации и их взаимосвязь. | Билеты | Нет | Да |
| | Владеть навыками оформления технической документации, сбора данных для проектирования; навыками сравнения различных вариантов технических решений и выбора оптимального варианта; навыками подготовки разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений; навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Какие выключатели называют вакуумными?
2. Изложите основные технические данные вакуумных выключателей.
3. Расскажите о достоинствах вакуумных выключателей по сравнению с масляными.
4. Расскажите о недостатках вакуумных выключателей.
5. Объясните устройство вакуумной дугогасительной камеры КДВ-10-1600-20.
6. Объясните устройство вакуумных выключателей ВВТЭ-10-10/630У2 и ВВК-35Б20/1000У1.
7. Расскажите об устройстве вакуумного выключателя с магнитной защелкой.
8. Объясните принцип работы привода выключателя с магнитной защелкой.
9. Расскажите об устройстве и принципе работы выключателя ВБЭМ-10.
10. Расскажите об устройстве выключателя ВВЭ-(С)М-10-40, особенностях управления выключателем данного типа.
11. Объясните устройство вакуумной дугогасительной камеры (КДВХ4-10-40/3150) выключателя ВВЭ-(С)М-10-40.
12. Какие типы приводов используются для управления вакуумными выключателями? Опишите принцип работы любого привода на конкретном примере.
13. Каково назначение масла в малообъемных масляных выключателях? Чем определяется количество масла в выключателях?
14. Изложите основные технические данные изучаемых выключателей.
15. Перечислите достоинства и недостатки маломасляных выключателей по сравнению с многообъемными.
16. Опишите устройство выключателей ВМП-10, ВМГ-10 и ВК-10.
17. Как происходит процесс гашения дуги в малообъемных масляных выключателях?
18. Каковы особенности работы дугогасительных камер при отключении выключателем малых токов?
19. Зависит ли полное время отключения выключателя от величины отключаемого тока?
20. Каким образом измеряют время включения и отключения выключателя?
21. Расскажите об условиях выбора и проверки высоковольтных выключателей.
22. Приведите основные технические данные изучаемых элегазовых выключателей. Перечислите достоинства и недостатки выключателей этого типа.
23. Опишите устройство элегазового выключателя серии LF производства Merlin Gerin на напряжение 6,10 кВ.
24. Как происходит процесс гашения дуги в элегазовом выключателе марки LF?
25. Каковы основные параметры элегазового выключателя?
26. Объясните устройство элегазового бакового выключателя на примере ВГБУ-110.
27. Опишите устройство элегазовых выключателей применяемых в комплектных распределительных устройствах на 110, 220 и 500 кВ.
28. Расскажите об устройстве и принципе работы гидравлического привода для элегазовых выключателей.
29. Назначение разъединителей. Какие операции разрешается производить разъединителями?
30. По каким признакам классифицируются разъединители? Опишите устройство и области применения разъединителя типа РВ-6-10.

31. Объясните устройство разъединителя типа РВЗ - 6-10.
32. Расскажите об устройстве и принципе действия разъединителя типа РВК-20.
33. Расскажите об устройстве и принципе действия разъединителя типа РВН-500.
34. Объясните назначение короткозамыкателей и отделителей.
35. Расскажите об устройстве и принципе действия короткозамыкателя типа КЗ-35.
36. Расскажите об устройстве и принципе действия короткозамыкателя типа КЭ-110.
37. Расскажите об устройстве и принципе действия отделителя типа ОД-35.
38. Расскажите об устройстве и принципе действия отделителя типа ОЭ-110.
39. Опишите схему автоматики между короткозамыкателем и отделителем.
40. Объясните назначение измерительных трансформаторов тока. Изобразите схемы их включения.
41. 2. Изложите основные технические характеристики измерительных трансформаторов тока.
42. 3. Какие типы измерительных трансформаторов тока для внутренней установки применяются в настоящее время?
43. 4. Расскажите об устройстве и принципе работы трансформатора тока для внутренней установки на примере ТПОЛ-20.
44. 5. Расскажите об устройстве и принципе работы трансформатора тока ТПЛ-10.
45. 6. Расскажите об устройстве трансформатора тока ТЗЛ и его особенностях.
46. 7. Расскажите об устройстве и принципе работы трансформатора тока для наружной установки на примере ТФЗМ.
47. Объясните устройство и принцип работы оптико-электронного трансформатора тока ОЭТТФ.
48. Каково назначение измерительных трансформаторов напряжения?
49. Нарисуйте схемы включения трансформаторов.
50. Изложите основные технические характеристики измерительных трансформаторов напряжения.
51. Какие типы трансформаторов напряжения для внутренней установки применяются в настоящее время?
52. Объясните устройство и принцип работы измерительного трансформатора напряжения ЗНОМ.
53. Расскажите об устройстве и принципе работы измерительного трансформатора напряжения НТМИ.
54. Расскажите об устройстве и принципе работы измерительного трансформатора НКФ-110.
55. Какие виды приводов вы знаете, какие из них применяют для управления разъединителями?
56. Расскажите об устройстве и принципе действия привода ПР-10-1.
57. Расскажите об устройстве и принципе действия привода ПРА-17.
58. Расскажите об устройстве и принципе действия привода ПП-67.
59. Опишите устройство и принцип действия привода выключателя ВК-10.
60. Опишите устройство и принцип действия встроенного привода ВМП-10.
61. Опишите устройство и принцип действия привода ПЭ-11 или ПЭВ-11А.
62. Расскажите об устройстве и принципе действия привода ПВ-30.
63. Изложите классификацию РУ и требования к их конструкциям.
64. Расскажите об устройстве и областях применения КРУ типа КРУ2-10П, К-47,

USN-10, К-59.

65. Назовите элементы отсека выкатной тележки.
66. Для чего предназначены блокировки между разъединителями и выключателями?
67. Какие конструктивные особенности имеют разъединители в КРУ с выключателями на выкатных тележках?
68. Для чего ячейки КРУ разделены на несколько отсеков?
69. Какие положения может занимать тележка с выключателем в КРУ?
70. Расскажите о достоинствах комплектных РУ.
71. Изложите классификацию ячеек КРУЭ. Назовите области применения КРУЭ.
72. Какие конструктивные особенности имеют КРУЭ?
73. Нарисуйте электрические принципиальные схемы ячеек КРУЭ с одной и с двумя системами сборных шин.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций (промежуточного контроля)

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 51 % и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 85 % более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 61 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 51 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 51 % (в соответствии с картами компетенций ОПОП): при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл.

Таблица 11

Интегральная оценка

| Критерии | Традиционная оценка | Балльно-рейтинговая оценка |
|----------|---------------------|----------------------------|
| 5 | 5 | 86 - 100 |
| 4 | 4 | 61-85 |
| 3 | 3 | 51-60 |
| 2 и 1 | 2, Незачет | 0-50 |
| 5, 4, 3 | Зачет | 51-100 |

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.