МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.02(П) «Производственная практика: эксплуатационная практика»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электромеханика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Электротехнический факультет (ЭТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Электромеханика и автомобильное электрооборудование"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электромеханика и автомобильное электрооборудование"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Самара 2022

Б2.В.02(П) «Производственная практика: эксплуатационная практика»

Рабочая программа практики 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 РПП:

Доцент, кандидат технических наук	Ю.Н Иванников
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Ю.А. Макаричев, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	В.Н Овсянников, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Ю.А. Макаричев, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Вид (тип) практики, способ и форма (формы) ее проведения 4
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
3. Место практики в структуре образовательной программы 5
4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность 6
5. Содержание практики 6
5.1 Содержание лекционных занятий 7
5.2 Содержание самостоятельной работы 7
6. Формы отчётности по практике 8
7. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики 8
8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения 9
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 9
10. Описание материально-технической базы, необходимой при проведении практики 9
11. Методические материалы 9
12. Фонд оценочных средств по практике 10

1. Вид (тип) практики, способ и форма (формы) ее проведения

Вид (тип) практики: производственная практика: эксплуатационная практика в соответствии с видом профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники.

Форма проведения практики: **Непрерывно**

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, 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-2 Способен к инженерно-техническому сопровождению деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	ПК-2.1 Демонстрирует знания правил эксплуатации и нормативных материалов при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования	Знать принципы работы силовых трансформаторов и трансформаторных подстанций
			Уметь ставить и решать задачи по инженерно-техническому сопровождению технологических процессов управления электротехническими комплексами и их компонентами
		ПК-2.2 Организует проведение диагностики и обслуживание электротехнического оборудования	Владеть методами эксплуатации и ремонта электрических машин и трансформаторов
			Владеть навыками проведения диагностики ЭТО
	ПК-3 Способен к организации и проведению работ по техническому обслуживанию, ремонту и анализу технического состояния электротехническо го оборудования (ЭТО) ГЭС/ГАЭС	ПК-3.1 Демонстрирует знания правил эксплуатации и нормативных материалов при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электростанций	Знать методы диагностики, технического обслуживания и анализа технического состояния электротехнических комплексов и их компонентов
			Знать программное обеспечение, реализующее функцию управления технологическим процессом; принципы действия средств автоматизированного регулирования.

		ПК-3.2 Производит анализ и диагностику электротехнического оборудования	Уметь настраивать программные системы управления; тестировать средства вычислительной техники.
			Уметь применять современные методы анализа технического состояния электротехнического оборудования
	ПК-4 Способен к организации обслуживания, контроля, анализа и ремонта ЭТО ТЭС	ПК-4.1 Анализирует существующие технологии обслуживания, контроля, анализа и ремонта ЭТО ТЭС	Знать алгоритмы и методы моделирования рабочих процессов электротехнического оборудования
			Знать технологические процессы производства Электрических машин и трансформаторов
		ПК-4.2 Осуществляет проведение расчетов и выбор оборудования, обеспечивающего повышение энергоэффективности и экологической безопасности	Знать энергоэффективные методы преобразования энергии в электрических машинах и трансформаторах
			Уметь использовать принципы и приемы организации труда, обеспечивающие эффективное, экологически и технически безопасное производство; работать над проектами электротехнических систем и их компонентов; производить расчеты потерь энергии в электромеханических преобразователях и трансформаторах.

3. Место практики 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-2	Учебная практика: профилирующая практика	Исследование технологических процессов электрических машин; Практико-ориентированный проект	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Управление электромеханическими преобразователями

ПК-3	Основы электромеханики; Учебная практика: профилирующая практика	Автоматизация прикладных расчетов электрических машин; Проектирование электрических машин; Специальные электрические машины	Исследования и испытания электрических машин; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Электромеханические преобразователи в современных технологиях; Электромеханотроника; Электрооборудование топливно-энергетического комплекса; Энергосберегающие технологии в электромеханике
ПК-4	Учебная практика: профилирующая практика	Моделирование процессов управления электромеханических преобразователей; Современные электромеханические преобразователи транспортных средств	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Электромеханические преобразователи систем автоматики; Электрооборудование топливно-энергетического комплекса; Энергосберегающие технологии в электромеханике

4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	101	101
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	101	101
Контроль	4	4
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

5. Содержание практики

№ раздела	Наименование раздела практики	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Подготовка к решению задач практики	0	0	0	15	15
2	Нормативная документация	0	0	0	26	26

3	Изучение электроустановки	0	0	0	30	30
4	Анализ данных	0	0	0	30	30
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	4
	Итого	0	0	0	101	108

5.1 Содержание лекционных занятий

Учебные занятия не реализуются.

5.2 Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
7 семестр			
Подготовка к решению задач практики	Подготовка и прохождение инструктажей	Вводные и первичные инструктажи. Анализ целей и задач на практику. Планирование работ на практику.	15
Нормативная документация	Анализ нормативной документации	Изучение технической документации по электрооборудованию, находящемуся в обслуживании и (или) эксплуатации специалистами отдела. Изучение правил техники безопасности по работе (обслуживанию / ремонту) электрооборудования. Изучение порядка допуска к обслуживанию (ремонту) электрооборудования.	26
Изучение электроустановки	Оценка состояния электроустановки	Принять участие в проведении оценки состояния электрооборудования на основании визуального осмотра, данных телеметрии и журнала учета технического состояния электрооборудования. Принять участие в анализе данных диагностики и мониторинга технического состояния электрооборудования.	30
Анализ данных	Анализ данных	Обосновать необходимость проведения ремонтных работ. Принять участие в определении причин неисправностей и отказов электрооборудования. Принять участие в запланированном техническом обслуживании электрооборудования. Принять участие в ремонте вышедшего из строя электрооборудования.	30
		Итого за семестр:	**101**
		Итого:	**101**

6. Формы отчётности по практике

Формой отчётности являются письменный отчёт и дневник.

Форма отчёта предусматривает обязательные к заполнению разделы:

- титульный лист,
- содержание отчёта,
- описание конкретной профильной организации, в которой обучающийся проходил практику: структура, организационная форма, направление деятельности и регулирующие ее нормативные документы, производственные стандарты и пр.,
- изложение сути пройденной практики: объем и вид выполненной работы, возникшие при этом проблемы и пути их разрешения, обозначение результатов практики и т. д.,
- приложения.

При прохождении практики в профильной организации заполняется дневник.

Дневник должен содержать:

- титульный лист,
- задание на практику,
- описание выполняемых работ,
- график прохождения практики,
- отзыв руководителя практики от профильной организации.

7. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Гемке, Р.Г. Неисправности электрических машин / Под ред.Р.Б.Уманцева .- 9-е изд.,перераб.и доп..- Л., Энергоатомиздат, 1989.- 336 с.	Электронный ресурс
2	Копылов, И.П. Электрические машины : Учеб. .- 5-е изд.,стер..- М., Высш.шк., 2006.- 607 с.	Электронный ресурс
3	Правила устройства электроустановок : все действующие разд.6-го и 7-го изд. с изм. и доп. по сост. на 1.10 2010 г..- М., Кнорус, 2010.- 488 с.	Электронный ресурс
4	Цопов, Г.И. Основы надежности электромеханических преобразователей энергии : учеб.пособие / Г. И. Цопов, В. Н. Овсянников; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2013.- 53 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
5	Вольдек, А.И. Электрические машины : Введ.в электромеханику.Машины постоян.тока и трансформаторы:Учеб. / А.И.Вольдек,В.В.Попов.- М., Питер, 2007.- 319 с.	Электронный ресурс
6	Вольдек, А.И. Электрические машины : Введ.в электромеханику.Машины постоян.тока и трансформаторы:Учеб. / А.И.Вольдек,В.В.Попов.- М., Питер, 2008.- 319 с.	Электронный ресурс
7	Кацман, М.М. Электрические машины : Учеб. / М. М. Кацман .- 5-е изд.,перераб.и доп..- М., Academia, 2003.- 496 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.

8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Compas 3D	ЗАО Аскон (Отечественный)	Лицензионное
3	Elcut Student	ООО ТОР (Отечественный)	Свободно распространяемое

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	База данных международных индексов научного цитирования Web of Science	http://www.webofknowledge.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
4	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Каталог стандартов	http://standard.gost.ru/wps/portal/!ut/p/c5/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3gLHzeXUFNLYwMLD1dLA09vR39DD68g42B_A_1wkA7cKtyNCMgboMkbhHk7G3j6GhoGuAaFGFgEmELkDXAARwN9P4_83FT9guzsII9yR0UAR_xMyg!!/dl3/d3/L2dJQSEvUUt3QS9ZQnZ3LzZfOExGRFU1OTMwOEhFOTBJS0FPMUhKUjNTNDc!/	Ресурсы открытого доступа
6	Министерство Энергетики РФ	http://www.minenergo.gov.ru/	Ресурсы открытого доступа
7	Информационный ресурс энергетики	http://ukrelektrik.com/publ/	Ресурсы открытого доступа
8	Библиотека учебно-методической литературы системы "Единое окно"	http://window.edu.ru/	Ресурсы открытого доступа

10. Описание материально-технической базы, необходимой при проведении практики

Лекционные занятия null

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).

11. Методические материалы

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.

12. Фонд оценочных средств по практике

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б2.В.02(П) «Производственная практика: эксплуатационная практика»

Фонд оценочных средств
по практике
Б2.В.02(П) «Производственная практика: эксплуатационная практика»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электромеханика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Электротехнический факультет (ЭТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Электромеханика и автомобильное электрооборудование"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электромеханика и автомобильное электрооборудование"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	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-2 Способен к инженерно-техническому сопровождению деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	ПК-2.1 Демонстрирует знания правил эксплуатации и нормативных материалов при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования	Знать принципы работы силовых трансформаторов и трансформаторных подстанций
			Уметь ставить и решать задачи по инженерно-техническому сопровождению технологических процессов управления электротехническими комплексами и их компонентами
		ПК-2.2 Организует проведение диагностики и обслуживание электротехнического оборудования	Владеть методами эксплуатации и ремонта электрических машин и трансформаторов
			Владеть навыками проведения диагностики ЭТО
	ПК-3 Способен к организации и проведению работ по техническому обслуживанию, ремонту и анализу технического состояния электротехническо го оборудования (ЭТО) ГЭС/ГАЭС	ПК-3.1 Демонстрирует знания правил эксплуатации и нормативных материалов при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электростанций	Знать методы диагностики, технического обслуживания и анализа технического состояния электротехнических комплексов и их компонентов
			Знать программное обеспечение, реализующее функцию управления технологическим процессом; принципы действия средств автоматизированного регулирования.
		ПК-3.2 Производит анализ и диагностику электротехнического оборудования	Уметь настраивать программные системы управления; тестировать средства вычислительной техники.

			Уметь применять современные методы анализа технического состояния электротехнического оборудования
	ПК-4 Способен к организации обслуживания, контроля, анализа и ремонта ЭТО ТЭС	ПК-4.1 Анализирует существующие технологии обслуживания, контроля, анализа и ремонта ЭТО ТЭС	Знать алгоритмы и методы моделирования рабочих процессов электротехнического оборудования
			Знать технологические процессы производства Электрических машин и трансформаторов
		ПК-4.2 Осуществляет проведение расчетов и выбор оборудования, обеспечивающего повышение энергоэффективности и экологической безопасности	Знать энергоэффективные методы преобразования энергии в электрических машинах и трансформаторах
			Уметь использовать принципы и приемы организации труда, обеспечивающие эффективное, экологически и технически безопасное производство; работать над проектами электротехнических систем и их компонентов; производить расчеты потерь энергии в электромеханических преобразователях и трансформаторах.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Подготовка к решению задач практики				
ПК-2.1 Демонстрирует знания правил эксплуатации и нормативных материалов при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования	**Знать** принципы работы силовых трансформаторов и трансформаторных подстанций	Собеседование	Да	Нет
	Уметь ставить и решать задачи по инженерно-техническому сопровождению технологических процессов управления электротехническими комплексами и их компонентами			

ПК-2.2 Организует проведение диагностики и обслуживание электротехнического оборудования	**Владеть** навыками проведения диагностики ЭТО			
	Владеть методами эксплуатации и ремонта электрических машин и трансформаторов			
ПК-3.1 Демонстрирует знания правил эксплуатации и нормативных материалов при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электростанций	**Знать** программное обеспечение, реализующее функцию управления технологическим процессом; принципы действия средств автоматизированного регулирования.	Собеседование	Да	Нет
	Знать методы диагностики, технического обслуживания и анализа технического состояния электротехнических комплексов и их компонентов	Собеседование	Да	Нет
ПК-3.2 Производит анализ и диагностику электротехнического оборудования	**Уметь** применять современные методы анализа технического состояния электротехнического оборудования			
	Уметь настраивать программные системы управления; тестировать средства вычислительной техники.			
ПК-4.1 Анализирует существующие технологии обслуживания, контроля, анализа и ремонта ЭТО ТЭС	**Знать** алгоритмы и методы моделирования рабочих процессов электротехнического оборудования	Собеседование	Да	Нет
	Знать технологические процессы производства Электрических машин и трансформаторов	Собеседование	Да	Нет
ПК-4.2 Осуществляет проведение расчетов и выбор оборудования, обеспечивающего повышение энергоэффективности и экологической безопасности	**Уметь** использовать принципы и приемы организации труда, обеспечивающие эффективное, экологически и технически безопасное производство; работать над проектами электротехнических систем и их компонентов; производить расчеты потерь энергии в электромеханических преобразователях и трансформаторах.			
	Знать энергоэффективные методы преобразования энергии в электрических машинах и трансформаторах	Собеседование	Да	Нет
Нормативная документация				

ПК-2.1 Демонстрирует знания правил эксплуатации и нормативных материалов при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования	**Знать** принципы работы силовых трансформаторов и трансформаторных подстанций			
	Уметь ставить и решать задачи по инженерно-техническому сопровождению технологических процессов управления электротехническими комплексами и их компонентами			
ПК-2.2 Организует проведение диагностики и обслуживание электротехнического оборудования	**Владеть** навыками проведения диагностики ЭТО			
	Владеть методами эксплуатации и ремонта электрических машин и трансформаторов	Дневник и отчет по практике. Собеседование	Нет	Да
ПК-3.1 Демонстрирует знания правил эксплуатации и нормативных материалов при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электростанций	**Знать** программное обеспечение, реализующее функцию управления технологическим процессом; принципы действия средств автоматизированного регулирования.			
	Знать методы диагностики, технического обслуживания и анализа технического состояния электротехнических комплексов и их компонентов	Дневник и отчет по практике. Собеседование	Нет	Да
ПК-3.2 Производит анализ и диагностику электротехнического оборудования	**Уметь** настраивать программные системы управления; тестировать средства вычислительной техники.			
	Уметь применять современные методы анализа технического состояния электротехнического оборудования			
ПК-4.1 Анализирует существующие технологии обслуживания, контроля, анализа и ремонта ЭТО ТЭС	**Знать** алгоритмы и методы моделирования рабочих процессов электротехнического оборудования			
	Знать технологические процессы производства Электрических машин и трансформаторов			

ПК-4.2 Осуществляет проведение расчетов и выбор оборудования, обеспечивающего повышение энергоэффективности и экологической безопасности	**Знать** энергоэффективные методы преобразования энергии в электрических машинах и трансформаторах			
	Уметь использовать принципы и приемы организации труда, обеспечивающие эффективное, экологически и технически безопасное производство; работать над проектами электротехнических систем и их компонентов; производить расчеты потерь энергии в электромеханических преобразователях и трансформаторах.	Дневник и отчет по практике. Собеседование	Нет	Да
Изучение электроустановки				
ПК-2.1 Демонстрирует знания правил эксплуатации и нормативных материалов при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования	**Знать** принципы работы силовых трансформаторов и трансформаторных подстанций	Дневник и отчет по практике. Собеседование	Нет	Да
	Уметь ставить и решать задачи по инженерно-техническому сопровождению технологических процессов управления электротехническими комплексами и их компонентами	Дневник и отчет по практике. Собеседование	Нет	Да
ПК-2.2 Организует проведение диагностики и обслуживание электротехнического оборудования	**Владеть** навыками проведения диагностики ЭТО	Дневник и отчет по практике. Собеседование	Нет	Да
	Владеть методами эксплуатации и ремонта электрических машин и трансформаторов	Дневник и отчет по практике. Собеседование	Нет	Да
ПК-3.1 Демонстрирует знания правил эксплуатации и нормативных материалов при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электростанций	**Знать** программное обеспечение, реализующее функцию управления технологическим процессом; принципы действия средств автоматизированного регулирования.	Дневник и отчет по практике. Собеседование	Нет	Да
	Знать методы диагностики, технического обслуживания и анализа технического состояния электротехнических комплексов и их компонентов	Дневник и отчет по практике. Собеседование	Нет	Да
ПК-3.2 Производит анализ и диагностику электротехнического оборудования	**Уметь** настраивать программные системы управления; тестировать средства вычислительной техники.	Дневник и отчет по практике. Собеседование	Нет	Да

	Уметь применять современные методы анализа технического состояния электротехнического оборудования	Дневник и отчет по практике. Собеседование	Нет	Да
ПК-4.1 Анализирует существующие технологии обслуживания, контроля, анализа и ремонта ЭТО ТЭС	**Знать** алгоритмы и методы моделирования рабочих процессов электротехнического оборудования	Дневник и отчет по практике. Собеседование	Нет	Да
	Знать технологические процессы производства Электрических машин и трансформаторов	Дневник и отчет по практике. Собеседование	Нет	Да
ПК-4.2 Осуществляет проведение расчетов и выбор оборудования, обеспечивающего повышение энергоэффективности и экологической безопасности	**Знать** энергоэффективные методы преобразования энергии в электрических машинах и трансформаторах	Дневник и отчет по практике. Собеседование	Нет	Да
	Уметь использовать принципы и приемы организации труда, обеспечивающие эффективное, экологически и технически безопасное производство; работать над проектами электротехнических систем и их компонентов; производить расчеты потерь энергии в электромеханических преобразователях и трансформаторах.	Дневник и отчет по практике. Собеседование	Нет	Да
Анализ данных				
ПК-2.1 Демонстрирует знания правил эксплуатации и нормативных материалов при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования	**Знать** принципы работы силовых трансформаторов и трансформаторных подстанций			
	Уметь ставить и решать задачи по инженерно-техническому сопровождению технологических процессов управления электротехническими комплексами и их компонентами			
ПК-2.2 Организует проведение диагностики и обслуживание электротехнического оборудования	**Владеть** методами эксплуатации и ремонта электрических машин и трансформаторов			
	Владеть навыками проведения диагностики ЭТО			

ПК-3.1 Демонстрирует знания правил эксплуатации и нормативных материалов при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электростанций	**Знать** методы диагностики, технического обслуживания и анализа технического состояния электротехнических комплексов и их компонентов	Дневник и отчет по практике. Собеседование	Нет	Да
	Знать программное обеспечение, реализующее функцию управления технологическим процессом; принципы действия средств автоматизированного регулирования.			
ПК-3.2 Производит анализ и диагностику электротехнического оборудования	**Уметь** настраивать программные системы управления; тестировать средства вычислительной техники.			
	Уметь применять современные методы анализа технического состояния электротехнического оборудования	Дневник и отчет по практике. Собеседование	Нет	Да
ПК-4.1 Анализирует существующие технологии обслуживания, контроля, анализа и ремонта ЭТО ТЭС	**Знать** технологические процессы производства Электрических машин и трансформаторов			
	Знать алгоритмы и методы моделирования рабочих процессов электротехнического оборудования			
ПК-4.2 Осуществляет проведение расчетов и выбор оборудования, обеспечивающего повышение энергоэффективности и экологической безопасности	**Знать** энергоэффективные методы преобразования энергии в электрических машинах и трансформаторах			
	Уметь использовать принципы и приемы организации труда, обеспечивающие эффективное, экологически и технически безопасное производство; работать над проектами электротехнических систем и их компонентов; производить расчеты потерь энергии в электромеханических преобразователях и трансформаторах.	Дневник и отчет по практике. Собеседование	Нет	Да

Типовые вопросы, необходимые для оценки знаний, навыков и умений.

Вопросы по программному обеспечению, рассмотренному в курсе

1. Номинальные режимы работы, мощности, напряжения частоты вращения;
2. Степени защиты от внешних воздействий;
3. Способы охлаждения;
4. Исполнения по способу монтажа;
5. Климатические условия работы;
6. Установочные и присоединительные размеры;
7. Типовая конструкция асинхронного двигателя со степенью защиты IP44 при способах охлаждения IC0141, IC0151;
8. Типовая конструкция асинхронного двигателя со степенью защиты IP23 при способах охлаждения IC01;
9. Типовая конструкция двигателя постоянного тока со степенью защиты IP22 при способах охлаждения IC01;
10. Типовая конструкция синхронного двигателя при способе охлаждения IC37A81;
11. Станины и сердечники статоров. Особенности конструкции;
12. Сердечники роторов;
13. Валы;
14. Подшипниковые щиты и подшипники;
15. Конструктивное исполнение обмоток статоров машин переменного тока. Изоляция обмоток статора;
16. Обозначение выводов трехфазных асинхронных машин;
17. Обозначение выводов трехфазных синхронных машин;
18. Обозначение выводов однофазных асинхронных и синхронных машин;
19. Обмотки короткозамкнутого и фазного ротора;
20. Обмотки возбуждения синхронных машин;
21. Станина машин постоянного тока;
22. Сердечники якорей машин постоянного тока;
23. Коллекторно и контактно-щеточные узлы;
24. Главные и добавочные полюсы;
25. Петлевые обмотки якорей машин постоянного тока;
26. Волновые обмотки якорей машин постоянного тока;
27. Лягушачьи обмотки якорей машин постоянного тока;
28. Обмотки возбуждения и главных полюсов;
29. Компенсационная обмотка;
30. Обозначение выводов машин постоянного тока;
31. Вентиляторы осевые, центробежные;
32. Исходные данные для проектирования;
33. Электромагнитные нагрузки и физические ограничения при их выборе;
34. Линейная нагрузка и её связь с расчетно-конструктивными величинами;
35. Тепловая нагрузка (тепловой фактор) и факторы, влияющие на её выбор;
36. Электромагнитная и подводимая мощности;
37. Связь электромагнитных нагрузок с главными размерами электрических машин (машинная постоянная);
38. Соотношение для геометрически подобных машин;
39. Выбор типа обмоток;
40. Расчет обмотки статора машины переменного тока;
41. Расчет обмотки якоря постоянного тока;
42. Определение формы пазов статора и ротора в машинах переменного тока;
43. Расчет размеров зубцовых зон статора и ротора;

44. Расчет обмотки короткозамкнутого ротора;
45. Расчет спинок (ярм) статора и ротора;
46. Магнитное напряжение воздушного зазора. Коэффициент воздушного зазора (коэффициент Картера);
47. Коэффициент формы магнитного поля в воздушном зазоре машин постоянного тока, асинхронных и синхронных явнополюсных;
48. Коэффициент расчетной полюсной дуги;
49. Магнитное напряжение зубцов. Определение индукции напряженности магнитного поля в зубцах статора и ротора;
50. Магнитное напряжение спинки статора, спинки ротора;
51. Магнитное напряжение полюсов;
52. Коэффициент рассеяния полюсной системы;
53. Характеристика холостого хода асинхронной машины;
54. Характеристика холостого хода синхронной машины и машины постоянного тока;
55. Характеристика холостого хода одноименнополюсной индукторной машины;
56. Переходная характеристика машины постоянного тока. Расчет намагничивающей силы при нагрузке;
57. Расчет обмотки возбуждения машины постоянного тока;
58. Синхронные машины (СМ). Векторные диаграммы;
59. Диаграмма Потье. Расчет обмотки возбуждения явнополюсной СМ.
60. Определение активных сопротивлений обмоток. Активнее сопротивления обмоток статора и короткозамкнутого ротора асинхронной машины;
61. Расчет индуктивных сопротивлений обмоток;
62. Главное индуктивное сопротивление и индуктивное сопротивление рассеяния;
63. Определение главного индуктивного сопротивления асинхронной и синхронной явнополюсной машин;
64. Индуктивное сопротивление пазового рассеяния;
65. Индуктивное сопротивление лобового рассеяния;
66. Индуктивное сопротивление дифференциального рассеяния;
67. Индуктивные сопротивления ротора, приведенные к статору;
68. Потери в ярме и зубцах;
69. Поверхностные потери в стали;
70. Пульсационные потери в стали;
71. Электрические потери в обмотках. Потери на возбуждение. Потери в переходных контактах щеток;
72. Механические потери;
73. Добавочные поетри холостого хода;
74. Добавочные потери при нагрузке;
75. Коэффициент полезного действия;
76. Коэффициент мощности машин переменного тока;
77. Требования, предъявляемые к трансформаторам;
78. Номинальные величины;
79. Схемы соединения обмоток;
80. Характеристика систем охлаждения силовых трансформаторов;
81. Параметры холостого хода и короткого замыкания;
82. Материалы, применяемые при производстве трансформаторов;
83. Конструкция плоской стержневой магнитной системы трехфазных силовых трансформаторов;
84. Конструкция броневой и бронестержневой магнитной системы;
85. Выбор марки стали изоляции пластин;
86. Задание на проект;

87. Схема расчета трансформатора;
88. Расчет основных электрических величин трансформаторов;
89. Определение основных размеров силовых трансформаторов;
90. Требования, предъявляемые к обмоткам;
91. Конструктивные детали обмоток и их изоляции;
92. Цилиндрические обмотки из прямоугольного провода;
93. Многослойные цилиндрические обмотки из круглого провода;
94. Винтовые обмотки;
95. Катушечные обмотки;
96. Выбор конструкции обмоток;
97. Расчет обмоток низкого напряжения;
98. Расчет цилиндрической однослойной обмотки из прямоугольного провода;
99. Расчет цилиндрической двухслойной обмотки из прямоугольного провода;
100. Расчет винтовой обмотки;
101. Регулирование напряжения обмоток высокого напряжения;
102. Схемы регулирования напряжения под нагрузкой;
103. Расчет обмоток высокого напряжения;
104. Расчет многослойной цилиндрической обмотки из прямоугольного провода;
105. Расчет многослойной цилиндрической обмотки из круглого провода;
106. Расчет непрерывной катушечной обмотки;
107. Определение потерь короткого замыкания;
108. Расчет основных потерь в обмотках;
109. Расчет добавочных потерь;
110. Потери в стенках бака и стальных деталях;
111. Расчет напряжения короткого замыкания;
112. Определение механических сил в обмотках при коротком замыкании;
113. Способы увеличения механической прочности обмоток;
114. Определение размеров магнитной системы;
115. Расчет массы стали ярм пространственной магнитной системы;
116. Расчет массы стали стержней и ярм плоской магнитной системы;
117. Определение потерь холостого хода;
118. Определение тока холостого хода;
119. Проектирование серий трансформаторов;
120. Классы нагревостойкости изоляции и предельно допустимые превышения температуры нагрева активных частей элементов машины;
121. Теплопередача;
122. Теплоотдача излучением;
123. Теплоотдача конвекцией;
124. Кривые нагревания и охлаждения;
125. Теплопроводность однородной стенки при отсутствии внутренних источников потерь;
126. Тепловые сопротивления;
127. Тепловая схема замещения статора машины переменного тока;
128. Тепловая схема замещения фазного ротора асинхронного двигателя;
129. Тепловая схема замещения якоря машины постоянного тока;
130. Тепловая схема замещения обмотки полюса;
131. Тепловая схема замещения компенсационной обмотки;
132. Полная тепловая схема замещения машины переменного тока;
133. Тепловая схема замещения ротора с коллектором;
134. Тепловая схема замещения
135. Закрытой машины с наружным охлаждением;

136. Нагрев и охлаждение при длительном режиме работы кратковременной нагрузкой;
137. Нагрев и охлаждение при повторно-кратковременном режиме работы;
138. Нагрев и охлаждение при длительном режиме работы с повторно-кратковременной нагрузкой;
139. Нагрев и долговечность обмотки;
140. Потери и нагрев обмотки статора при несимметричной системе трехфазного тока;
141. Нагрев однородного тела, кривые нагрева и охлаждения;
142. Нагрев системы из двух тел;
143. Нагрев системы из трех тел;
144. Тепловые испытания;
145. Теплопередача в трансформаторе;
146. Определение эквивалентной излучающей поверхности для гладкого бака;
147. Определение эквивалентной излучающей способности для трубчатого бака;
148. Определение эквивалентной излучающей способности для бака с радиаторами;
149. Тепловая схема замещения трансформатора;
150. Система охлаждения сухих трансформаторов;
151. Система охлаждения масляных трансформаторов;
152. Нормы предельных превышений температуры в силовых трансформаторах;
153. Порядок теплового расчета трансформатора;
154. Поверочный тепловой расчет обмоток;
155. Тепловой расчет гладкого бака;
156. Тепловой расчет трубчатого бака;
157. Тепловой расчет бака с радиаторами;
158. Расчет превышения температуры обмоток и масла;
159. Системы вентиляции электрических машин;
160. Самовентиляция радиальная;
161. Самовентиляция аксиальная;
162. Независимая вентиляция;
163. Системы охлаждения крупных электрических машин;
164. Перспективы развития систем охлаждения;
165. Классификация характера течения хладагента. Критическое число Рейнольдса;
166. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкостей;
167. Потери напора вдоль длины канала;
168. Виды местных потерь напора. Способы их уменьшения;
169. Аэродинамическое сопротивление последовательно соединенных участков системы вентиляции;
170. Аэродинамическое сопротивление параллельно соединенных участков системы вентиляции;
171. Результирующее аэродинамическое сопротивление электрической машины;
172. Построение эквивалентной гидравлической схемы электрической машины;
173. Характеристика воздухопровода;
174. Требования к вентиляторам;
175. Устройство и принцип действия вентилятора;
176. Теория идеального центробежного вентилятора;
177. Характеристика, методика расчета осевого вентилятора;
178. Общие принципы конструирования электрических машин;
179. Механический расчет вала на жесткость, определение критической частоты вращения;
180. Механический расчет вала на прочность;
181. Сердечник и обмотка ротора;
182. Расчет бандажей и пазовых клиньев;

183. Узел коллектора;
184. Вентилятор;
185. Станина машин переменного и постоянного тока;
186. Подшипниковые щиты и подшипники;
187. Расчет подшипников качения;

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: **интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.**

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации под исциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	**1-4 этапы**	Систематически	экспертный	зачет/	рабочая книжка преподавателя
2	Промежуточная аттестация - зачет	На 2-х этапах промежуточной аттестации	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

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.

Учебная практика оцениваются: «зачет» с оценкой, «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Соответствие систем оценок критериям оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлено в табл. 4

Таблица 4

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	51 – 100
Незачет	Незачет	0 – 50

На практике студенты самостоятельно проводят сбор данных и при необходимости делают анализы, обрабатывают полученные результаты, составляют рекомендации и предложения по оптимизации существующих систем производства. Во время прохождения

учебной практики проводится первичная обработка и первичная или окончательная интерпретация данных, составляются рекомендации и предложения. Студенты также знакомят специалистов и руководителей хозяйств с научно-исследовательскими и научно-производственными достижениями кафедры, рекомендуемыми производству.
Защита отчетов студентами проводится в установленные сроки (обычно через 7 дней после окончания практики). Для защиты отчета о практике студент должен предоставить:
1. отчет по практике, с подписью проверяющего, отчет на титульном листе о допуске к защите;
2. дневник практики;
3. краткое сообщение (5-7 минут) о цели и задачах практики, результаты обследования хозяйства (организации) и использованных методах.

Защита отчета должна показать глубокие знания студента по выбранному направлению и умение использовать их в производственных условиях, способность студента критически осмысливать теоретический и экспериментальный материал, проводить объективный и всесторонний анализ получаемых данных и давать оценку складывающейся ситуации.

Оценку за прохождение учебной практики ставят на основании отчета, характеристики, заключения проверяющих практику и доклада студента на защите о ходе практике и предложений по улучшению работы хозяйства (организации), а также ответов на вопросы преподавателя.
После защиты отчет по учебной практике храниться на кафедре и может быть выдан студенту на время подготовки выпускной квалифицированной работы по его личному письменному заявлению, согласованному с руководителем и заведующим кафедрой.

Если программа практики не выполнена, неудовлетворительная оценка на защите, не в срок представлен отчет, студент может быть направлен на повторную практику или отчислен из университета.