

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патурсова

_____ 19 мая _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.15 Переходные процессы в электроэнергетических системах

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план b130302_25_ЭЭ.plx

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 5, Контрольная работа 5,6, Экзамен 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Неделя	17		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	36	36	70	70
Лабораторные	17	17	18	18	35	35
Практические	17	17	18	18	35	35
В том числе инт.	18	18	18	18	36	36
Итого ауд.	68	68	72	72	140	140
Контактная работа	68	68	72	72	140	140
Сам. работа	40	40	18	18	58	58
Часы на контроль			54	54	54	54
Итого	108	108	144	144	252	252

Программу составил(и):

ст.пр., Нефедов А.С. _____

Рабочая программа дисциплины

Переходные процессы в электроэнергетических системах

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
утвержденного приказом ректора от 31.01.2025 № 61.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Энергетики

Протокол от 21.04.2025 г. № 9

Срок действия программы: 4 года

Зав. кафедрой Булатов Ю.Н.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. _____ 28.04.2025 г. №8

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Булатов Ю.Н.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 31 _____

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель МКФ

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ г. № _____
Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся знаний об электромагнитных и электромеханических переходных процессах в электроэнергетических системах.
1.2	Освоение основных сведений относительно:
1.3	- процессов, происходящих в электроэнергетических системах при возникновении аварийных режимов;
1.4	- методов расчета токов коротких замыканий при симметричных и несимметричных коротких замыканиях, необходимых при выборе электрооборудования;
1.5	- физики явлений, происходящих при возникновении аварийных режимов;
1.6	- методов анализа и оценки устойчивости электроэнергетических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.15
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Электрические машины	
2.1.2	Приемники и потребители электрической энергии	
2.1.3	Теоретические основы электротехники	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий	
2.2.2	Электрический привод	
2.2.3	Надежность электроснабжения	
2.2.4	Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем	
2.2.5	Основы АСУ электроустановок электрических станций и подстанций	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3.1: Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов

знать: Физико-математические основы исследования переходных процессов в электроэнергетических системах.

уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат при моделировании переходных процессов в электроэнергетических системах.

владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования при решении задач развития электроэнергетических систем; способами преобразования и упрощения схем замещения электрических цепей.

ОПК-4 : Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

ОПК-4 .2: Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока

знать: современные методы анализа и моделирования электрических цепей.

уметь: составлять схемы замещения и оценивать параметры элементов сложных электроэнергетических систем.

владеть: навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока.

ОПК-4 .5: Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик

знать: режимы и принципы работы электроэнергетических систем, критерии статической и динамической устойчивости.

уметь: применять методы исследования статической и динамической устойчивости электроэнергетических систем.

владеть: навыками оценки параметров электромеханических переходных режимов, выработки организационных и технических мероприятий, направленных на повышение устойчивости электроэнергетических систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основные сведения об электромагнитных переходных процессах						

1.1	Лек	Основные понятия и определения; виды коротких замыканий; режимы работы нейтралей в электрических сетях; последствия коротких замыканий; анализ физических процессов, происходящих при возникновении аварийных режимов в электроэнергетических системах; методика расчета и анализа токов коротких замыканий симметричных систем	5	15	ОПК-3.1 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3	1	Лекция пресс-конференция
1.2	Пр	Методика расчета токов коротких замыканий симметричных систем: Формирование расчетных условий; составление схем замещения	5	4	ОПК-3.1 ОПК-4.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Лаб	Ознакомление с программными средствами расчета токов короткого замыкания электрических систем. Расчет тока короткого замыкания в неразветвленной электрической сети	5	7	ОПК-3.1 ОПК-4.2	Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	6	Работа в малых группах
1.4	Ср		5	10	ОПК-3.1 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел	Раздел 2. Анализ симметричных электромагнитных переходных процессов в электроэнергетических системах и проверка оборудования						
2.1	Лек	Методы расчета токов короткого замыкания. Проверка и выбор оборудования электроэнергетических систем	5	5	ОПК-3.1 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Пр	Методы расчета токов короткого замыкания. Расчет токов короткого замыкания разветвлённой электроэнергетической системы. Выполнение проверки коммутационных электрических аппаратов и проводников	5	6	ОПК-3.1 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3	2	Работа в малых группах
2.3	Лаб	Изучение влияния электродвигателей напряжением выше 1 кВ и комплексной нагрузки на величину тока короткого замыкания	5	5	ОПК-3.1 ОПК-4.2	Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Ср		5	10	ОПК-3.1 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Раздел	Раздел 3. Несимметричные переходные процессы						
3.1	Лек	Метод симметричных составляющих. Особенности составления схем замещения прямой, обратной и нулевой последовательностей. Методика расчета токов несимметричных коротких замыканий	5	10	ОПК-3.1 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3	5	Компьютерная презентация
3.2	Пр	Составление схем замещения прямой, обратной и нулевой последовательностей. Расчет токов несимметричных коротких замыканий	5	7	ОПК-3.1 ОПК-4.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	4	Работа в малых группах
3.3	Ср		5	10	ОПК-3.1 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел	Раздел 4. Переходные процессы в системах электроснабжения, распределительных сетях и установках до 1000 В. Методы и средства ограничения токов короткого замыкания						
4.1	Лек	Основные допущения, параметры элементов сети до 1 кВ, расчет токов короткого замыкания в установках до 1 кВ. Методы ограничения токов короткого замыкания	5	4	ОПК-3.1 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Лаб	Исследование методов ограничения тока короткого замыкания	5	5	ОПК-3.1 ОПК-4.2	Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Ср		5	10	ОПК-3.1 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел	Раздел 5. Основные понятия об электромеханических переходных процессах.						
5.1	Лек	Основные понятия и определения. Устойчивость электрических систем. Виды режимов работы. Характеристики активной и реактивной мощности синхронных генераторов. Физический смысл угла δ . Автоматическое регулирование возбуждения синхронных генераторов. Уравнение движения ротора, метод малых колебаний. Методы анализа устойчивости электроэнергетических систем	6	12	ОПК-3.1 ОПК-4.5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	1	Лекция-прессконференция Компьютерная презентация
5.2	Пр	Применение методов оценки устойчивости электроэнергетических систем	6	4	ОПК-3.1 ОПК-4.5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	

5.3	Лаб	Расчет и построение характеристик активной и реактивной мощностей синхронных генераторов	6	4	ОПК-3.1 ОПК-4.5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3	2	Работа в малых группах
5.4	Лаб	Изучение влияния АРВ генераторов различных типов на статическую устойчивость электрических систем	6	6	ОПК-3.1 ОПК-4.5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
5.5	Лаб	Определение запаса статической устойчивости узла нагрузки	6	4	ОПК-3.1 ОПК-4.5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
5.6	Ср		6	5	ОПК-3.1 ОПК-4.5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
5.7	Экзамен		6	20	ОПК-3.1 ОПК-4.5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел	Раздел 6. Динамическая устойчивость электроэнергетических систем. Асинхронный режим в ЭЭС.						
6.1	Лек	Понятие динамической устойчивости ЭЭС. Подходы и методы к анализу динамической устойчивости. Анализ динамической устойчивости простейшей системы графическим методом. Численное решение уравнения движения ротора методом последовательных интервалов. Определение предельного угла и времени отключения КЗ	6	12	ОПК-3.1 ОПК-4.5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	3	Компьютерная презентация ОПК 3.1, ОПК 4.5
6.2	Лек	Возникновение и общая характеристика асинхронного режима. Нарушение синхронизма и переход в асинхронный режим. Изменение режимных параметров при асинхронном ходе. Последствия асинхронного режима	6	8	ОПК-3.1 ОПК-4.5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	2	Компьютерная презентация ОПК 3.1, ОПК 4.5
6.3	Пр	Анализ динамической устойчивости простейшей системы при коротком замыкании на линии. Определение предельного угла и времени отключения КЗ	6	10	ОПК-3.1 ОПК-4.5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	6	Работа в малых группах ОПК 3.1, ОПК 4.5
6.4	Лаб	Исследование динамической устойчивости при двухфазном коротком замыкании и последующем успешном трехфазном автоматическом повторном включении	6	4	ОПК-3.1 ОПК-4.5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3	4	Работа в малых группах ОПК 3.1, ОПК 4.5
6.5	Ср		6	7	ОПК-3.1 ОПК-4.5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 3.1, ОПК 4.5

6.6	Экзамен		6	22	ОПК-3.1 ОПК-4.5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 3.1, ОПК 4.5
	Раздел	Раздел 7. Повышение устойчивости электроэнергетических систем						
7.1	Лек	Повышение устойчивости ЭЭС при помощи улучшения параметров элементов ЭЭС. Режимные мероприятия по повышению устойчивости ЭЭС. Дополнительные средства повышения устойчивости ЭЭС	6	4	ОПК-3.1 ОПК-4.5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 3.1, ОПК 4.5
7.2	Пр	Оценка применения методов повышения устойчивости ЭЭС	6	4	ОПК-3.1 ОПК-4.5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 3.1, ОПК 4.5
7.3	Ср		6	6	ОПК-3.1 ОПК-4.5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 3.1, ОПК 4.5
7.4	Экзамен		6	12	ОПК-3.1 ОПК-4.5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	ОПК 3.1, ОПК 4.5

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция-визуализация)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Текущий контроль

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам.

Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

Тема контрольной работы (5 семестр):

Расчет токов короткого замыкания в электроэнергетической системе

Тема контрольной работы 6 семестр):

Определение предельного угла и времени отключения короткого замыкания в электроэнергетической системе

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, зачета.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания итоговой промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачету, экзаменационные вопросы, отчеты по лабораторным работам, контрольная работа.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Крючков И.П., Неклепаев Б.Н., Старшинов В.А.	Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования: Учеб. пособие для вузов	Москва: Академия, 2005	11	
Л1. 2	Крючков И.П., Старшинов В.А., Гусев Ю.П., Пираторов М.В.	Переходные процессы в электроэнергетических системах: Учебник для вузов	Москва: МЭИ, 2008	80	
Л1. 3	Ульянов С.А.	Электромагнитные переходные процессы в электрических системах: учебник	Москва: АРИС, 2010	50	
Л1. 4	Кобелев А. В.	Режимы работы электроэнергетических систем: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444929

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Неклепаев Б.Н.	Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования. РД 153-34.0-20.527-98: нормативный документ	Москва: НЦ ЭНАС, 2002	8	
Л2. 2	Куликов Ю.А.	Переходные процессы в электрических системах: Учебное пособие для вузов	Новосибирск: НГТУ, 2003	5	
Л2. 3	Шабад В.К.	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах: учебное пособие	Москва: Академия, 2013	10	
Л2. 4	Пилипенко В. Т.	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах: учебно-методическое пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330565

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Шакиров В.А.	Электромагнитные переходные процессы: методические указания к выполнению лабораторных работ	Братск: БрГУ, 2012	88	
Л3. 2	Шакиров В.А., Нефедов А.С.	Электромагнитные переходные процессы: методические указания к выполнению лабораторных работ	Братск: БрГУ, 2019	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Шакиров%20В.А.Электромагнитные%20переходные%20процессы.МУ.2019.PDF
Л3. 3	Шакиров В.А., Нефедов А.С.	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах: методические указания к выполнению лабораторных работ	Братск: БрГУ, 2019	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Шакиров%20В.А.Электромеханические%20переходные%20процессы%20в%20электроэнергетических%20системах.МУ.2019.PDF

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог библиотеки БрГУ	http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID
Э2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online"	http://biblioclub.ru
Э3	Электронная библиотека БрГУ	http://ecat.brstu.ru/catalog

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.4	doPDF
7.3.1.5	КОМПАС-3D V13
7.3.1.6	«Лаборатория исследования устойчивости электрических систем (Elmech v.1.00)»

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»
7.3.2.5	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.6	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
1218	Учебная аудитория	Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 34 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Лек
1218	Учебная аудитория	Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 34 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Ср
1218	Учебная аудитория	Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 34 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Экзамен
A1207	Учебная аудитория (мультимедийный/дисплейный класс)	Основное оборудование: - интерактивная панель Lumien 75; Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb/500Gb - системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD - 14 шт.; - монитор TFT 19 Samsung E1920NR – 14 шт.; - монитор TFT 19 LG1953S-SF - 14 шт.; - принтер HP Laser jet P3015d – 1 шт.; - сканер CANOSCAN LIDE220 – 1 шт.; - системный блок –15 шт; - Монитор ASUS 23.8 «VA24EH» - 15 шт. Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 24/14 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.; персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb/500Gb – 1 шт. монитор TFT19 Samsung E1920NR – 1 шт.;	Пр
A1207	Учебная аудитория (мультимедийный/дисплейный класс)	Основное оборудование: - интерактивная панель Lumien 75; Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb/500Gb - системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD - 14 шт.; - монитор TFT 19 Samsung E1920NR – 14 шт.; - монитор TFT 19 LG1953S-SF - 14 шт.; - принтер HP Laser jet P3015d – 1 шт.; - сканер CANOSCAN LIDE220 – 1 шт.;	Лаб

		- системный блок –15 шт; - Монитор ASUS 23.8 «VA24EH» - 15 шт. Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 24/14 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.; персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb/500Gb – 1 шт. монитор TFT19 Samsung E1920NR – 1 шт.;	
1106	Лаборатория электропривода	Основное оборудование: Стенд УАДК.004 РБЭ (упр. асинхр. двигателем) – 2 компл.; Стенд ЭМП1-Н-Р (Эл.машины.Электропривод); Лабораторный стенд «Электрооборудование вентиляторной установки, шкаф упр-я ЭО-ВУ-ШН" и ноутбук Lenovo»; Системный блок; Монитор Philips LED 203 V; Лабораторный стенд «Электрооборудование и автоматика центробежного насоса ЭОиА-ЦН-СК»; Лаб. стенд "Пром. Автоматизация на основе оборудования" (шкаф упр-я, ноутбук HP) на базе микроконтроллера Сименс; Комплект "Трехфазный асинхр. двиг. с имитатором неиспр. ТА-ДИН1 Н-Р» - 3шт. Дополнительно: Меловая доска - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Лек
1106	Лаборатория электропривода	Основное оборудование: Стенд УАДК.004 РБЭ (упр. асинхр. двигателем) – 2 компл.; Стенд ЭМП1-Н-Р (Эл.машины.Электропривод); Лабораторный стенд «Электрооборудование вентиляторной установки, шкаф упр-я ЭО-ВУ-ШН" и ноутбук Lenovo»; Системный блок; Монитор Philips LED 203 V; Лабораторный стенд «Электрооборудование и автоматика центробежного насоса ЭОиА-ЦН-СК»; Лаб. стенд "Пром. Автоматизация на основе оборудования" (шкаф упр-я, ноутбук HP) на базе микроконтроллера Сименс; Комплект "Трехфазный асинхр. двиг. с имитатором неиспр. ТА-ДИН1 Н-Р» - 3шт. Дополнительно: Меловая доска - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Ср
1106	Лаборатория электропривода	Основное оборудование: Стенд УАДК.004 РБЭ (упр. асинхр. двигателем) – 2 компл.; Стенд ЭМП1-Н-Р (Эл.машины.Электропривод); Лабораторный стенд «Электрооборудование вентиляторной установки, шкаф упр-я ЭО-ВУ-ШН" и ноутбук Lenovo»; Системный блок; Монитор Philips LED 203 V; Лабораторный стенд «Электрооборудование и автоматика центробежного насоса ЭОиА-ЦН-СК»; Лаб. стенд "Пром. Автоматизация на основе оборудования" (шкаф упр-я, ноутбук HP) на базе микроконтроллера Сименс; Комплект "Трехфазный асинхр. двиг. с имитатором неиспр. ТА-ДИН1 Н-Р» - 3шт. Дополнительно: Меловая доска - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Зачёт
1106	Лаборатория электропривода	Основное оборудование: Стенд УАДК.004 РБЭ (упр. асинхр. двигателем) – 2 компл.; Стенд ЭМП1-Н-Р (Эл.машины.Электропривод); Лабораторный стенд «Электрооборудование вентиляторной установки, шкаф упр-я ЭО-ВУ-ШН" и ноутбук Lenovo»; Системный блок; Монитор Philips LED 203 V; Лабораторный стенд «Электрооборудование и автоматика центробежного насоса ЭОиА-ЦН-СК»; Лаб. стенд "Пром. Автоматизация на основе оборудования" (шкаф упр-я, ноутбук HP) на базе микроконтроллера Сименс; Комплект "Трехфазный асинхр. двиг. с имитатором неиспр. ТА-ДИН1 Н-Р» - 3шт. Дополнительно: Меловая доска - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Экзамен

		"Трехфазный асинхр. двиг. с имитатором неиспр. ТА-ДИН1 Н-Р» - 3шт. Дополнительно: Меловая доска - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	
1218	Учебная аудитория	Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 34 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Зачёт

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Практические занятия, лабораторные работы реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы

Организация самостоятельной работы обучающихся зависит от вида учебных занятий:

- лекции

В процессе формирования конспекта лекций, обучающийся должен кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Самостоятельно осуществлять проверку терминов с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, лабораторном или практическом занятии.

- практические занятия

При подготовке к практическим занятиям обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), выработка способности и готовности их использования на практике. В процессе практических занятий у обучающегося формируется интеллектуальное умение, готовность к ответам на контрольные и дополнительные вопросы, навык работы с основной и дополнительной литературой, необходимой для освоения дисциплины и осуществляется выполнение заданий, решение задач, активное участие в интерактивной, активной, инновационной формах обучения, составление письменных отчетов.

- лабораторные работы

При подготовке к лабораторным работам обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), разработать план проведения работ и быть готовым к его реализации на практике.

- контрольная работа

При выполнении контрольных работ, обучающийся в полной мере должен работать с нормативной базой, учебной и методической литературой и другим источниками информации для обобщения, систематизации, углубления и конкретизации

полученных теоретических знаний. Обучающийся должен быть способен к применению полученных теоретических знаний и навыков на практике.

- самостоятельная работа обучающихся

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в теме/разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.

- подготовка к экзамену и зачету

При подготовке к экзамену и зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».