

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ / О.В. Юсупова

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04.12 «Энергосберегающие технологии в электромеханике»

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.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Б1.В.04.12 «Энергосберегающие технологии в электромеханике»

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.Г Рандин

(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. 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	6
4.1 Содержание лекционных занятий	6
4.2 Содержание лабораторных занятий	6
4.3 Содержание практических занятий	6
4.4. Содержание самостоятельной работы	7
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	7
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	8
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	8
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	9
9. Методические материалы	9
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	10

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-3 Способен к организации и проведению работ по техническому обслуживанию, ремонту и анализу технического состояния электротехнического 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 правила эксплуатации и нормативные материалы при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электростанций
		ПК-3.2 Производит анализ и диагностику электротехнического оборудования	Уметь производить анализ и диагностику электротехнического оборудования
		ПК-3.3 Осуществляет проведение комплексных испытаний оборудования и сбор экспериментальных данных	Знать методику проведения комплексных испытаний оборудования и сбора экспериментальных данных
	ПК-4 Способен к организации обслуживания, контроля, анализа и ремонта ЭТО ТЭС	ПК-4.2 Осуществляет проведение расчетов и выбор оборудования, обеспечивающего повышение энергоэффективности и экологической безопасности	Владеть навыками осуществления проведения расчетов и выбор оборудования, обеспечивающего повышение энергоэффективности и экологической безопасности

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

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	9 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	8	8
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	123	123
подготовка к зачету	23	23
подготовка к практическим занятиям	50	50
составление конспектов	50	50
Контроль	9	9
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	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	Основные направления деятельности в энергосбережении	4	0	0	40	44
2	Энергосбережение в нерегулируемом приводе с асинхронными двигателями	0	0	2	40	42
3	Энергосбережение в регулируемом приводе с асинхронными двигателями	0	0	2	43	45
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	9
	Итого	4	0	4	123	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
9 семестр				
1	Основные направления деятельности в энергосбережении	Основные направления деятельности в энергосбережении	Классы энергоэффективности и энергосбережения	2
2	Основные направления деятельности в энергосбережении	Государственная политика в области энергосбережения	Основные нормативно-правовые акты	2
Итого за семестр:				4
Итого:				4

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
9 семестр				

1	Энергосбережение в нерегулируемом приводе с асинхронными двигателями	Оценка целесообразности замены асинхронного двигателя на энергоэффективный	Расчет энергоэффективности; срок окупаемости	2
2	Энергосбережение в регулируемом приводе с асинхронными двигателями	Оценка эффективности использования частотно-регулируемого привода	Потери мощности; срок окупаемости	2
Итого за семестр:				4
Итого:				4

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
9 семестр			
Основные направления деятельности в энергосбережении	Самостоятельное изучение материала	Энергосберегающие технологии в силовом энергетическом оборудовании.	40
Энергосбережение в нерегулируемом приводе с асинхронными двигателями	Самостоятельное изучение материала	Особенности конструкции, преимущества и недостатки энергосберегающих асинхронных двигателей	40
Энергосбережение в регулируемом приводе с асинхронными двигателями	Самостоятельное изучение материала	Принципы работы и структура частотного преобразователя	43
Итого за семестр:			123
Итого:			123

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

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
1	Абакумов, А.М. Энергосберегающий регулируемый электропривод вентиляторных и насосных установок : учебное пособие / А. М. Абакумов; Самарский государственный технический университет, Электромеханика и автомобильное электрооборудование.- Самара, 2021.- 116 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5440	Электронный ресурс

2	Абакумов, А.М. Энергосбережение в нерегулируемом электроприводе : учеб. пособие / А. М. Абакумов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2020.- 78 с.	Электронный ресурс
3	Абакумов, А.М. Энергосбережение в нерегулируемом электроприводе : Учебное пособие / А.М. Абакумов; Самарский государственный технический университет, Электромеханика и автомобильное электрооборудование.- Самара, 2020.- 79 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3935	Электронный ресурс
4	Ильинский, Н.Ф. Основы электропривода : Учеб.пособие / Н. Ф. Ильинский .- 3-е изд.,стер.- М., Изд-во МЭИ, 2007.- 221 с.	Электронный ресурс
5	Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК; Томский политехнический университет, 2015.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 55203	Электронный ресурс
6	Энергосбережение на промышленных предприятиях; Томский политехнический университет, 2014.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 34743	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

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

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

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Ms office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Ms windows	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Антивирус Касперский	Касперский (Отечественный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система Лань	www.e.lanbook.com/	Ресурсы открытого доступа
2	Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ	http://lib.samgtu.ru	Ресурсы открытого доступа
3	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа

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

Лекционные занятия

столы и стулья в комплекте 25 единиц, рабочее место преподавателя (стол, стул, доска для мела или маркера), ПК (ноутбук или компьютер), проектор

Практические занятия

столы и стулья в комплекте 25 единиц, рабочее место преподавателя (стол, стул, доска для мела или маркера), ПК (ноутбук или компьютер), проектор

Лабораторные занятия

не предусмотрены учебным планом

Самостоятельная работа

столы и стулья в комплекте 25 единиц, компьютеры с выходом в Интернет

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

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.04.12 «Энергосберегающие технологии в
электромеханике»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.04.12 «Энергосберегающие технологии в электромеханике»**

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.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

**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-3 Способен к организации и проведению работ по техническому обслуживанию, ремонту и анализу технического состояния электротехнического 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 правила эксплуатации и нормативные материалы при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электростанций
		ПК-3.2 Производит анализ и диагностику электротехнического оборудования	Уметь производить анализ и диагностику электротехнического оборудования
		ПК-3.3 Осуществляет проведение комплексных испытаний оборудования и сбор экспериментальных данных	Знать методику проведения комплексных испытаний оборудования и сбора экспериментальных данных
	ПК-4 Способен к организации обслуживания, контроля, анализа и ремонта ЭТО ТЭС	ПК-4.2 Осуществляет проведение расчетов и выбор оборудования, обеспечивающего повышение энергоэффективности и экологической безопасности	Владеть навыками осуществления проведения расчетов и выбор оборудования, обеспечивающего повышение энергоэффективности и экологической безопасности

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основные направления деятельности в энергосбережении				

ПК-3.1 Демонстрирует знания правил эксплуатации и нормативных материалов при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электростанций	Знать правила эксплуатации и нормативные материалы при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электростанций	Самостоятельные задания, вопросы к зачету	Да	Да
ПК-3.2 Производит анализ и диагностику электротехнического оборудования	Уметь производить анализ и диагностику электротехнического оборудования	Самостоятельные задания, вопросы к зачету	Да	Да
ПК-3.3 Осуществляет проведение комплексных испытаний оборудования и сбор экспериментальных данных	Знать методику проведения комплексных испытаний оборудования и сбора экспериментальных данных	Самостоятельные задания, вопросы к зачету	Да	Да
ПК-4.2 Осуществляет проведение расчетов и выбор оборудования, обеспечивающего повышение энергоэффективности и экологической безопасности	Владеть навыками осуществления проведения расчетов и выбор оборудования, обеспечивающего повышение энергоэффективности и экологической безопасности	Самостоятельные задания, вопросы к зачету	Да	Да

Энергосбережение в нерегулируемом приводе с асинхронными двигателями

ПК-3.1 Демонстрирует знания правил эксплуатации и нормативных материалов при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электростанций	Знать правила эксплуатации и нормативные материалы при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электростанций	Самостоятельные задания, вопросы к зачету	Да	Да
ПК-3.2 Производит анализ и диагностику электротехнического оборудования	Уметь производить анализ и диагностику электротехнического оборудования	Самостоятельные задания, вопросы к зачету	Да	Да
ПК-3.3 Осуществляет проведение комплексных испытаний оборудования и сбор экспериментальных данных	Знать методику проведения комплексных испытаний оборудования и сбора экспериментальных данных	Самостоятельные задания, вопросы к зачету	Да	Да
ПК-4.2 Осуществляет проведение расчетов и выбор оборудования, обеспечивающего повышение энергоэффективности и экологической безопасности	Владеть навыками осуществления проведения расчетов и выбор оборудования, обеспечивающего повышение энергоэффективности и экологической безопасности	Самостоятельные задания, вопросы к зачету	Да	Да

Энергосбережение в регулируемом приводе с асинхронными двигателями				
ПК-3.1 Демонстрирует знания правил эксплуатации и нормативных материалов при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электростанций	Знать правила эксплуатации и нормативные материалы при инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электростанций	Самостоятельные задания, вопросы к зачету	Да	Да
ПК-3.2 Производит анализ и диагностику электротехнического оборудования	Уметь производить анализ и диагностику электротехнического оборудования	Самостоятельные задания, вопросы к зачету	Да	Да
ПК-3.3 Осуществляет проведение комплексных испытаний оборудования и сбор экспериментальных данных	Знать методику проведения комплексных испытаний оборудования и сбора экспериментальных данных	Самостоятельные задания, вопросы к зачету	Да	Да
ПК-4.2 Осуществляет проведение расчетов и выбор оборудования, обеспечивающего повышение энергоэффективности и экологической безопасности	Владеть навыками осуществления проведения расчетов и выбор оборудования, обеспечивающего повышение энергоэффективности и экологической безопасности	Самостоятельные задания, вопросы к зачету	Да	Да

Список вопросов
к экзамену по дисциплине
«Энергосберегающие технологии в электромеханике»

1. Понятие энергоэффективности и нормативные документы;
2. Структура потребителей электроэнергии. Преимущества и недостатки разных видов энергосберегающего электропривода
3. Классы энергоэффективности ИЕС
4. Пути повышения КПД в энергосберегающих электродвигателях
5. Положительные эффекты и отрицательные стороны от внедрения энергосберегающего электродвигателя
6. Тенденции и препятствия перехода на энергосберегающий электропривод;
7. Энергоэффективность при ограничении холостого хода асинхронных двигателей.
8. Энергоэффективность асинхронных двигателей при переключениях «звезда – треугольник»
9. Пути повышения энергоэффективности силовых трансформаторов;
10. Энергоэффективность при использовании трансформаторов с сердечником из аморфной стали;
11. Причины эффективности перехода к частотно регулируемому электроприводу
12. Современные автоматизированные системы с частотно регулируемым электроприводом (на примере жилищно-коммунального хозяйства)
13. Регулирование подачи жидкости дросселированием и с помощью ЧРП: энергетические характеристики
14. Особенности выбора частотно-регулируемого электропривода
15. Нетрадиционная электроэнергетика: определение, направления и доля в общем производстве.
16. Солнечная энергетика: определение, структурные компоненты, плюсы и минусы, особенности использования, перспективы.
17. Ветроэнергетика: определение, структурные компоненты, плюсы и минусы, особенности использования, перспективы.

18. Ветрогенераторы: влияние формы лопастей на производительности
19. Экономические проблемы в применении ветроэнергетики
20. Биоэнергетика: определение, структурные компоненты, плюсы и минусы, особенности использования, перспективы.
21. Геотермальная энергетика: определение, структурные компоненты, плюсы и минусы, особенности использования, перспективы.
22. Водородная энергетика: определение, структурные компоненты, плюсы и минусы, особенности использования, перспективы.
23. Альтернативное энергоснабжение в загородном доме: компоненты системы, принцип подбора оборудования, методика расчета, окупаемость.
24. Проблема компенсации реактивной мощности на промышленных предприятиях.
25. Средства компенсации реактивной мощности: конденсаторные батареи, синхронные двигатели, синхронные компенсаторы, фильтрокомпенсирующие устройства.
26. Компенсирующая способность синхронных двигателей.
27. Способы компенсации реактивной мощности: единичная, групповая, централизованная.
28. Принципы построения преобразователей частоты.
29. Принципы работы преобразователей частоты.
30. Характеристики современных преобразователей частоты.

Литература

1. Ильинский Н.Ф., Москаленко В.В. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение. - М.: Издательский центр "Академия", 2008. - 208 с.
2. Инструкция по расчету экономической эффективности применения частотно-регулируемого электропривода. М., АО ВНИИЭ, МЭИ. 1997. – 13 с.
3. Лезнов, Б.С. Энергосбережение и регулируемый электропривод. М.: Энергоатомиздат, 2006. – 242 с.
4. Арутюнян, А. А. Основы энергосбережения: моногр. / А.А. рутюнян. - М.: Энергосервис, 2014. - 600 с.
5. Комков, В. А. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве / В.А. Комков, Н.С. Тимахова. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 320 с.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, 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 по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Практические задания(лабораторные работы индивидуальные домашние задания)	Систематически, 8 раз в 2 семестре, проверка лабораторных работ (отчётов)	экспертный	по пятибальной шкале	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
2	Промежуточная аттестация – зачет с оценкой	На этапе промежуточной аттестации	экспертный	по пятибальной шкале	зачетная ведомость

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.

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.

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.

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

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	95 - 100
5 и 4		86-94
4	4	69-85
4 и 3		61-68
3 и 2	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	31-50
		0-30
Зачет	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Обучающиеся, сдавшие отчеты по лабораторным работам, допускаются к зачету (промежуточная аттестация).

Обучающиеся, набравшие <51 баллов в течение семестра не допускаются к промежуточной аттестации.