МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

К Г Э У

Подписан: ФГБОУ ВО «КГЭУ», КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Владелец: Ахметова Римма Валентиновна, Директор института электроэнергетики и электроники,
Сертификат: 481F880026B0CE854102CB9D 0C4FB529
Действителен с 19.06.2023 по 19.06.2024

УТВЕРЖДАЮ
Директор института Электроэнергетики и электроники
_____ И.В. Ившин
«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрический привод

Направление подготовки — 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация — бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программуразработал:
Т.Н. Лобова _____ _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПМ, протокол № 10 от 26.10.2020

Заведующий кафедрой Козлков О.В

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающих кафедр:
зав. кафедрой ЭХПН.В.Роженцова
протокол № 20 от 27.10.2020г.
зав. кафедрой ЭТКС П.П.Павлов
протокол № 4 от 28.10.2020г.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники _____
/Р.В. Ахметова/

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Электрический привод»является формирование у обучающихся необходимых знаний и умений в области современного электрического привода, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

1. Формирование у студентов правильного представления о сущности происходящих в электрических приводах процессов преобразования энергии, о влиянии требований рабочих машин и технологий на выбор типа и структуры электропривода.
2. Приобретение знаний и навыков для выполнения простейших расчетов,проведения анализа движения электроприводов, определения их основных параметров и характеристик, оценки энергетических показателей работы и выбора двигателя, проверки его по нагреву.
3. Приобретение знаний и навыков для самостоятельного проведения элементарных лабораторных исследований электрических приводов.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-3Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК -3.5 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	знать: физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма; уметь: применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач электропривода; владеть: навыками применения физических законов механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма привыполнении расчетов в электроприводе

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Электрический привод относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие	Последующие дисциплины

	дисциплины (модули), практики, НИР, др.	(модули), практики, НИР, др.
УК-1		Производственная практика (проектная)
ОПК-4	Электрические машины	
ОПК-6	Электрические машины	
ПК-1		Автоматизированные электромеханические комплексы и системы Производственная практика (проектная)
ПК-2		Проектирование электрооборудования электромеханических комплексов и систем

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

знать:

1.основные средства измерения

2.основыоценки погрешности измерений

3.основные методы обработки результатов измерений

уметь:

1.самостоятельновыбирать средства измерения для исследования электропривода

2. самостоятельнопроводить измерения электрических и неэлектрических величин

3.обрабатывать результаты измерений основных параметров

владеть:

1.навыкамивыбора необходимыхсредствизмерений

2.навыкамипроведения измерений электрических и неэлектрических величин

3.навыкамиобработки результатов выполненных измерений

3. Структура и содержание дисциплины«Электрический привод»

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 85 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 32 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 48 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА) 1 час., самостоятельная работа обучающегося 96 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 часа.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			6
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216

КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		85	85
Лекционные занятия (Лек)		32	32
Лабораторные занятия (Лаб)		16	16
Практические занятия (Пр)		32	32
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		2	2
Консультации (Конс)		2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		96	96
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)		35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙАТТЕСТАЦИИ		Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	**Семестр**	**Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС**								**Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)**	**Литература**	**Формы текущего контроля успеваемости**	**Формы промежуточной аттестации**	**Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе**
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	*подготовка к промежуточной аттестации*	Сдача зачета / экзамена	**Итого**					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. Основы механики электропривода	6	4	6			20			30	ОПК-3.5-З1	Л1.1, Л2.3, Л2.4,	ПО		15
Раздел 2. Электроприводы постоянного тока	6	8	6	8		16			38	ОПК-3.5-З1, ОПК-3.5-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.3, Л2.4	ПО		15
Раздел 3.Электроприводы переменного тока	6	8	4	8		18			38	ОПК-3.5-З1,ОПК-3.5 У-1Ю ПК-3.5-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.3, Л2.4	ПО		15
Раздел 4. Переходные процессы.	6	12	16			42			70	ОПК-3.5-З1, ОПК-3.5-	Л1.1, Л1.2, Л2.3, Л2.4	ПО		15

Энергетика. Элементы проектирования.										У1,О ПК-3.5-В1				
					2				2					
Контроль самостоятельной работы					2				2					
Экзамен	6						35	1	36			билеты	экзамен	40
ИТОГО		32	32	16		96	35	1	216					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Основные термины, определения и понятия электропривода	2
2	Механическая часть силового канала электропривода	2
3	Приведение моментов и моментов инерции	2
4	Электродвигатели постоянного тока. Принцип действия. Основные уравнения.	2
6	Характеристики и режимы двигателя постоянного тока независимого возбуждения.	2
7	Характеристики и режимы двигателя постоянного тока последовательного возбуждения	2
8	Регулирование координат в разомкнутых структурах. Характеристики и режимы электропривода при питании якорной цепи от источника тока	2
9	Электродвигатели переменного тока. Простые модели асинхронного электропривода.	2
10	Механические характеристики. Энергетические режимы. Номинальные данные.	2
11	Двигатели с короткозамкнутым ротором. Двигатели с фазным ротором. Регулирование координат.	2
12	Синхронный двигатель. Другие виды электроприводов. Характеристики электропривода в замкнутых структурах.	2
13	Оценка энергетической эффективности Определение надежности электропривода	2
14	Элементы проектирования электрических приводов. Общие положения. Нагрузочные диаграммы механизма и двигателя.	2
15	Тепловая модель двигателя. Стандартные режимы.	2
16	Расчет и выбор двигателей. Выбор электрооборудования. Энергосбережение средствами электропривода	2
	Всего	**32**

3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Построение структурной схемы электропривода	2
2	Составление уравнения движения электропривода для двухмассовой системы.	2
3	Приведение моментов и моментов инерции	2

4	Построение электромеханической характеристики двигателя постоянного тока: естественной и искусственных	2
6	Построение механической характеристики двигателя постоянного тока: естественной и искусственных.	2
7	Построение механической и электромеханической характеристик двигателя постоянного тока последовательного возбуждения	2
8	Построение регулировочной характеристики, проходящей через заданную точку	2
9	Построение электромеханических характеристик асинхронного двигателяс фазным ротором: естественной и искусственных.	2
10	Построение механических характеристик асинхронного двигателяс фазным ротором: естественной и искусственных.	2
11	Построение электромеханических характеристик асинхронного двигателяс короткозамкнутым ротором: естественной и искусственных.Реостатное регулирование	2
12	Построение механических характеристик асинхронного двигателяс короткозамкнутым ротором: естественной и искусственных. Частотное регулирование	2
13	Выполнение расчетов и построение угловой характеристики синхронного двигателя.Переходные процессы в системах электропривода	2
14	Построение нагрузочной диаграммы механизма и двигателя.	2
15	Построение кривой нагрева и охлаждения двигателя для различных режимов работы.	2
16	Расчет и выбор двигателей. Расчет и выбор электрооборудования.	2
	Всего	**32**

3.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Электромеханические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения	4
2	Изучение и наладка схем автоматического управления двигателем постоянного тока независимого возбуждения	4
3	Электромеханические характеристики асинхронного двигателя с фазным ротором	4
4	Изучение и наладка схем автоматического управления асинхронным двигателем с фазным ротором	4
	Всего	**16**

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	самостоятельная проработка вопроса	Состав и функции электропривода. Регулирование координат электропривода	20
2	самостоятельная проработка вопроса	Номинальный режим. Допустимые значения координат электропривода	16
3	самостоятельная проработка вопроса	Характеристики и режимы электропривода при питании якорной цепи от источника тока.	18
4	самостоятельная проработка вопроса	Системы, замкнутые по положению. Технические реализации.	42

		Применение.Характеристики электропривода в замкнутых структурах. Преобразователи в электроприводах переменного тока. Технические реализации. Применение	
		Всего	96

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами и с лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: групповые дискуссии, работа в команде.

5. Оцениваниерезультатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплинеосуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: индивидуальный опрос (письменный), защиты лабораторных работ; контрольные работы, проведение тестирования (компьютерное).

Итоговой оценкойрезультатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости.Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится устно по билетам. Билет содержит 3 задания, из них 1 практическое задание. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемыерезультаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	*Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки*	*Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок*	*Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок*	*Уровень знаний в объеме, соответствующемпрограмме подготовки, без ошибок*
Наличие умений	*При решении стандартных задач не продемонстрированы*	*Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи*	*Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми*	*Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с*

	основные умения, имеют место грубые ошибки	*с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме*	*ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами*	*отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме*
Наличие навыков (владение опытом)	*При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки*	*Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами*	*Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами*	*Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов*
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	*Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач*	*Сформированность компетенции соответствует минимальнымтребованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач*	*Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартныхпрактических (профессиональных) задач*	*Сформированность компетенции полностьюсоответствуеттребованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач*
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ОПК-3 Способен примен	ОПК-3.5 Демонстрирует понимание	знать:				
		физические законы механики,	Знает физические законы	Знает физические законы	Плохо знает физическ	Уровень знаний ниже

ять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма;	механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма, не допускает ошибок	механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	ие законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма, допускает много мелких ошибок	минимального требования, допускает много ошибок
		уметь:				
		применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач электропривода;	демонстрирует умение применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач электропривода, не допускает ошибок	демонстрирует умение применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач электропривода, решает основные задачи, допускает при этом ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умение применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач электропривода, решает типовые задачи, но допускает ошибки. Задание выполняет не в полном объеме	при решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение выделять базовые составляющие задачи, допускает грубые ошибки
		владеть:				
		навыками применения физических	продемонстрированынавыки	продемонстрированынавыки	имеется минимальный	не продемонстри-

		законов механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма при выполнении расчетов в электроприводе	применения физических законов механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма при выполнении расчетов в электроприводе, без ошибок и недочетов	применения физических законов механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма при выполнении расчетов в электроприводе, решает основные задачи, допущен ряд небольших ошибок	набор навыков применения физических законов механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма при выполнении расчетов в электроприводе	рованы базовые навыки, допущены грубые ошибки

Оценочные материалыдля проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания	Издательство место издания	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экз. в библиотеке КГЭУ
1	Погодицкий О,В.	Системы управления электро приводов	учебно-методическое пособие	Казань: КГЭУ	2017	URL: https://lib.kgeu.ru/irbis64r_plus/index.htm	

2	Никитенко, Г. В.	Электропровод производственных механизмов	учебное пособие	СПб.: Лан	2013	URL: https://e.lanbook.com/book/5845	
3	Онищенко, Г. Б.	Электрический привод	учебное пособие для вузов	М. : Академия	2013		9

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания	Издательство место издания	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экз. в библиотеке КГЭУ
1	Герман-Галкин С.Г.	Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Similink	учебник	СПб.: Лань	2013	URL: https://e.lanbook.com/book/36998	
2	Алиев И.И.	Справочник по электротехнике и электрооборудованию	учебная литература	М.: Высш. шк.	2007		10
3	нкоВ.В. ладимир	Электрический привод	учебник для вузов	М.: Академия	2007		300
4	Онищенко, Г. Б.	Электрический привод	учебное пособие для вузов	М.: РАСХН	2003		188
5	Ильинский Н.Ф.	Основы электропривода	учебное пособие для вузов	М.: МЭИ	2003		31

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru
2	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
3	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российскаянациональнаябиблиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	ОфициальныйсайтпрезидентаРоссии	http://kremlin.ru/	http://kremlin.ru/
3	ОфициальныйсайтМинистерстванаукиивысшегообразованияРФ	https://www.minobrnauki.gov.ru/	https://www.minobrnauki.gov.ru/
4	ПорталФедеральныхгосударственныхобразовательныхстандартоввысшегообразования	http://fgosvo.ru	http://fgosvo.ru
5	Федеральныйнаучно-исследовательскийсоциологическийцентрРоссийскойАкадемиинаук	https://www.isras.ru/	https://www.isras .ru/
6	Электроннаябиблиотекадиссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
7	Техническаябиблиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary. ru
8	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Консультантплюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/
2	ИСС«Кодекс»/«Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps
3	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	WindowsServerCAL2008RussianOpenLicensePackNoLevelAcademicEditionUsrCAL	Серверная операционная система от компании Microsoft.	ЗАОСофтЛайнТрейд№32081/KZN12от14.03.2011
2	Windows7Профессиональная(Starter)	Пользовательская операционная система	№2011.25486от28.11.2011

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины«Электрический привод»

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для	Оснащенность специальных помещений и помещений

		СРС	для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная, проектор, экран, компьютер в комплекте с монитором, двигатель П-32 (6 шт.), распределительный пункт ПР-9322-40, лабораторные стенды исследования электропривода (4 шт)
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная, проектор, экран, компьютер в комплекте с монитором (2шт.), портативный многотерминальный лабораторный комплекс «Программируемые контроллеры» , лабораторный стенд «Основы автоматизации НТЦ-11» (3 шт.), лабораторный комплекс «Средства автоматизации на базе контроллеров Siemens S7-200», лабораторный стенд «Исследование электронного блока управления автомобиля»
3	Лабораторные работы	Учебная лаборатория	доска аудиторная, проектор, экран, компьютер в комплекте с монитором, двигатель П-32 (6 шт.), распределительный пункт ПР-9322-40, лабораторные стенды исследования электропривода (4 шт)
4.	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

8.Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)и инвалидыимеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой,подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗи инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru.Имеется возможность оказания технической помощиассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и

право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;

- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;

- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20___/20____учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих изменений

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика«____» _____ 20_г., протокол № _____

Зав.кафедрой_____ И.О. Фамилия

Подпись, дата

Программа одобрена методическим советом института _____
«___»_____ 20____г., протокол № _____

Зам. директора по УМР_____ И.О. Фамилия

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ И.О. Фамилия

Подпись, дата

Структура дисциплины по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		21	85
Лекционные занятия (Лек)		4	32
Лабораторные занятия (Лаб)		8	16
Практические занятия (Пр)		4	32
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		4	2
Консультации (Конс)			
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		187	96
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)		35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙАТТЕСТАЦИИ		Эк	Эк

Приложение к
рабочей
программе дисциплины

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

КГЭУ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

«Электрический привод»

Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика электротехника
Направленность(и) профиль(и))	Электромеханические комплексы и системы
Квалификация	Бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Электрический привод» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций:

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

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине.

При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства:

- тестирование (письменно или с использованием компьютера).

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 6 семестр.

Форма промежуточной аттестации – *экзамен.*

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1.Технологическая карта

Семестр 6

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Самостоятельное изучение раздела	ПО	ОПК-3.5	менее 9	9 - 10	11 - 12	13 - 15
2	Самостоятельное изучение раздела	ПО	ОПК-3 .5	менее 9	9 - 10	11 - 12	13 - 15
3	Самостоятельное изучение раздела	ПО	ОПК-3.5	менее 9	9 - 10	11 - 12	13 - 15
4	Самосто-	ПО	ОПК-3 .5	менее 9	9 - 10	11 - 12	13 - 15

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
	ятельное изучение раздела						
…..							
Всего баллов				‹ 35	35-40	41-48	49-60
Промежуточная аттестация							
	Подготовка к экзамену	*Задания к экзамену*		‹ 20	20-29	30-36	37-40
Итого баллов				**0-54**	**55-69**	**70-84**	**85-100**

ПО – письменный опрос

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Письменный опрос	Перечень вопросов на знание основных определений, терминов, уравнений и схем. В задании содержатся три теоретических вопроса. В перечень вопросов включены темы, изученные самостоятельно	Перечень вопросов

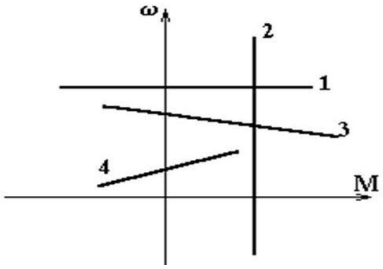
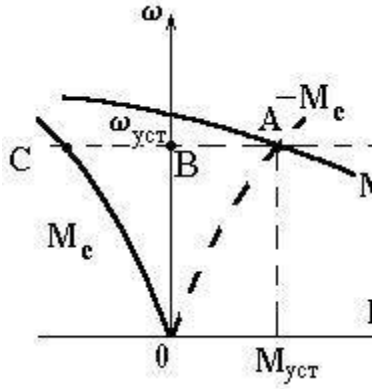
3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Письменный опрос
Представление и содержание оценочных материалов	***Раздел 1.*** «Основы механики электропривода» 36 вопросов – письменный опрос по разделу - по 3 вопросам **Пример задания (**теоретические вопросы**):** 1.Уравнение движения электропривода. 2.Активные моменты. 3.Структурная схема электропривода ***Раздел 2***. «Электроприводы постоянного тока» - 36 вопросов – письменный опрос по разделу - по 3 вопросам **Пример задания (**теоретические вопросы**):** 1.Естественная электромеханическая характеристика двигателя постоянного тока независимого возбуждения. 2.Схема включения двигателя постоянного тока независимого

	возбуждения. 3. Реостатное регулирование двигателя постоянного тока независимого возбуждения. ***Раздел 3***. Электроприводы переменного тока» 36 вопросов – письменный опрос по разделу - по 3 вопросам **Пример задания (**теоретические вопросы**):** 1.Естественная механическая характеристика асинхронного двигателя 2.Схема включения асинхронного двигателя. 3. Частотное регулирование скорости асинхронного двигателя. ***Раздел 4***. «Переходные процессы в системах электропривода. Элементы проектирования. Энергетика» 50 вопросов – письменный опрос по разделу - по 3 вопросам **Пример задания (**теоретические вопросы**):** 1. Переходные процессы при M-=const, Mc=const 2.Тепловая модель двигателя. 3. Потери в установившихся режимах.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Оценка выполнения задания по каждому из **4**-разделов осуществляется по результатам ответов на 3 вопроса итогового письменного опроса в соответствии с технологической картой: - менее 9 (8 в первом разделе) правильных ответов – низкий уровень освоения раздела дисциплины; - 9-12 (8-12 в первом разделе) правильных ответов – уровень освоения радела дисциплины ниже среднего; - 11-12 правильных ответов – средний уровень освоения раздела дисциплины; - 13-15 правильных ответов – высокий уровень освоения раздела дисциплины Таким образом, итоговая оценка по результатам текущего контроля успеваемости за дисциплину в соответствии с технологической картой: - менее 35 правильных ответов – низкий уровень освоения дисциплины; - 35-40 правильных ответов – уровень освоения дисциплины ниже среднего; - 41-48 правильных ответов – средний уровень освоения дисциплины; - 49-60 правильных ответов – высокий уровень освоения дисциплины **Количество баллов: максимум – 60**

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	**Экзамен**
Представление и содержание оценочных материалов	Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из **35** экзаменационных билетов на проверку теоретических знаний с заданиями практического характера для проверки практических умений. Экзаменационные билеты содержат 2 теоретических вопроса и 2 задания практического характера. ***Примеры экзаменационных билетов:***

	БИЛЕТ № 2 1. Энергетические режимы работы двигателя. 2. Принцип действия асинхронной машины. 1. Практическое задание: Построить схему включения двигателя постоянного тока последовательного возбуждения 2. Практическое задание: Какая из приведенных на рисунке механических характеристик является абсолютно жёсткой:  1)Характеристика под номером 2; 2)Характеристика под номером 1; 3)Характеристика под номером 4; 4)Характеристика под номером 3; БИЛЕТ № 33 1.Однозонное регулирование скорости двигателя. 2. Тормозные режимы работы двигателя. 1.Практическое задание: Построить схему включения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. 2. Практическое задание: Определить какая точка на приведенном рисунке определяет координаты установившегося режима электропривода  1)Точка **С;** 2)Точка **В**; 3)Точка **А**; 4)Точка **Муст**;
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Число баллов, которое может получить обучающийся за выполнение теоретических заданий, составляет от **10** до **20**. При выставлении баллов учитываются следующие критерии: Знание определений, понятий, терминов Правильность выполнения практического(их) задания(ий) Владение методами и технологиями, запланированными в РПД Владение специальными терминами и использование их при ответе.

	Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы Логичность и последовательность ответа Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем От **18** до **20** баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. От **15** до **17** баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе. От **10** до **14** баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. **Максимальное количество баллов за теоретические задания – 20** Число баллов, которое может получить обучающийся за выполнение теоретических заданий, составляет от **6** до **20**. При выставлении баллов за ответы на практические задания в билете учитываются следующие критерии: 1. Правильность выполнения практических заданий 2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины 3. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы 5. Логичность и последовательность ответа 6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем От **16 до 20** баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической

	речью, логичность и последовательность ответа. От **11 до 15** баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе. От **6 до 10** баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа **Максимальное количество баллов за выполнение практических заданий – 20** **Максимальное количество баллов за экзамен - 40**