

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

**Декан электроэнергетического факультета,
к.т.н., доцент М.А. Мастепаненко**



« 20 » мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.28 Электрический привод

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Код и наименование направления подготовки/специальности

**Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий,
сельского хозяйства, и их объектов**

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

Бакалавр

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022г.

год набора на ОП

Ставрополь, 2022 г.

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электрический привод» является формирование у бакалавров системы теоретических знаний и практических навыков, необходимых для решения задач сельскохозяйственного производства.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Знания: законов моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного тока.
		Умения: анализировать результаты моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного тока.
		Навыки и/или трудовые действия: сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей
	ОПК-4.2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Знания: характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого оборудования связи и требования организаций-изготовителей по его эксплуатации.
		Умения: рассчитывать переходные процессы в электрических цепях постоянного и переменного тока.
		Навыки и/или трудовые действия: ведение претензионной работы с организациями - изготовителями техники и электрооборудования.
	ОПК-4.3 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Знания: теории электромагнитного поля и цепей с распределительными параметрами.
		Умения: использовать теорию электромагнитного поля и цепей с распределительными параметрами для расчетов электротехнического оборудования.
		Навыки и/или трудовые действия: применения знаний основ теории. электромагнитного поля и цепей с распределенными. параметрами в ходе прохождения профилирующей практики.
	ОПК-4.4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	Знания: принципа действия электронных устройств.
		Умения: экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять технические характеристики.

					зачет	экзаменом	
7	144/4					2	0,25

Заочная форма обучения

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
4	144/4	4		8	123	9	Экзамен
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2		4			

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Контрольная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
4	144/4						2	0,25

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

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1	Раздел 1. Основные понятия электропривода	12	2		4	10	тестирование и отчет по лабораторным работам	Реферат	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-4.5
2	Раздел 2. Электропривод постоянного тока	12	4		8	10	тестирование и отчет по лабораторным работам	Реферат	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-4.5
3	Раздел 3. Электропривод переменного тока	26	4		8	14	тестирование и отчет по лабораторным работам	Реферат	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-4.5

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттеста- ции	Оценочное средство проверки результатов достижения индикато- ров компетенций**	Код индикаторов достиже- ния компетенций
		Всего	Лекции	Семи- нарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
	Раздел 4. Динамика электро- привода	22	4		8	10	тестиро- вание и отчет по лабора- торным работам	Рефе- рат	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-4.5
4	Раздел 5. Энергетика электро- привода	22	4		8	10	тестиро- вание и отчет по лабора- торным работам	Рефе- рат	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-4.5
	Промежуточная аттестация	36					Экзамен		
	Итого	144	18		36	54			

** Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения» шаб-
лона ФОС

Заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттеста- ции	Оценочное средство проверки результатов достижения индикато- ров компетенций**	Код индикаторов достиже- ния компетенций
		Всего	Лекции	Семи- нарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
1	Раздел 1. Основные понятия электропривода					23	тестиро- вание и отчет по лабора- торным работам	Рефе- рат	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-4.5

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
2	Раздел 2. Электропривод постоянного тока		2		4	25	тестирование и отчет по лабораторным работам	Реферат	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-4.5
3	Раздел 3. Электропривод переменного тока		2		4	25	тестирование и отчет по лабораторным работам	Реферат	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-4.5
	Раздел 4. Динамика электропривода					25	тестирование и отчет по лабораторным работам	Реферат	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-4.5
4	Раздел 5. Энергетика электропривода					25	тестирование и отчет по лабораторным работам	Реферат	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-4.5
	Промежуточная аттестация	9					Экзамен		
	Итого	144	4		8	123			

** Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения» шаблона ФОС

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер.занятий		
		очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Раздел 1. Основные понятия электропривода .	Функциональная схема электропривода, источники электроснабжения, устройства управления, преобразовательные устройства.	2		
Раздел 2. Электропривод постоянного тока (Лекция визуализация).	Машины постоянного тока, механические и электромеханические характеристики ДПТ с различными обмотками возбуждения, способы регулирования оборотов вращения ДПТ, тормозные режимы работы ДПТ.	4/2		2
Раздел 3. Электропривод переменного тока (Лекция мозговой штурм).	Асинхронный электропривод переменного тока, механические и электромеханические характеристики асинхронного электродвигателя, регулирование угловой скорости вращения АД, тормозные режимы работы электропривода с АД.	4/2		2/2
Раздел 4. Динамика электропривода	Уравнение движения электропривода, приведение статических моментов и усилий, приведение моментов инерции к валу электродвигателя.	4		
Раздел 5. Энергетика электропривода	Потери мощности и энергии в электроприводе, потери энергии в переходных процессах, способы уменьшения потерь энергии в приводах.	4		
Итого		18/4		4/2

5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Всего, часов / часов в интерактивных занятиях	
		очная форма	заочная форма
Раздел 2. Электропривод постоянного тока	Лабораторная работа №1. Определение статической механической характеристики двигателя постоянного тока с независимого возбуждения (Ситуационная лабораторная работа). .	2	4/2
	Лабораторная работа №2. Изучение способов регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока независимого возбуждения (Ситуационная лабораторная работа).	4/2	4/2
Раздел 3. Электропривод пере-	Лабораторная работа №3. Определение статической механической характеристики асинхронного электродвигателя (Ситуационная лабораторная работа).	8/2	-

менного тока.	Лабораторная работа №4. Регулирование скорости вращения двигателя изменением сопротивления в цепи ротора.	4	-
Раздел 4. Динамика электропривода.	Лабораторная работа №5. Электропривод системы «Преобразователь частоты-асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором».	4	-
	Лабораторная работа № 6. Механические и электро-механические характеристики асинхронного электродвигателя в тормозных режимах.	4	-
Раздел 5. Энергетика электропривода.	Лабораторная работа №7. Автоматизированный замкнутый электропривод системы «Реверсивный тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока независимого возбуждения».	4	-
	Лабораторная работа №8. Автоматизированный замкнутый электропривод системы «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором».	4	-
	Контрольная работа	2	
Итого		36/4	8/4

*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач, приобретение навыков работы с компьютером	16	28	30	50
Подготовка отчетов по лабораторным работам	8	-	23	-
Повторение лекционного материала	2	-	20	-
Итого	26	28	73	50

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Электрический привод» размещено в электронной информационно-образовательной среде Универ-

Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
ОПК-4.1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Теоретические основы электротехники					
	Промышленная электроника					
	Электрические и электронные аппараты					
	Электрический привод				+	
	Электромагнитная совместимость					
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					
ОПК-4.2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Теоретические основы электротехники					
	Промышленная электроника					
	Электрические и электронные аппараты					
	Электрический привод				+	
	Электромагнитная совместимость					
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					
ОПК-4.3 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Теоретические основы электротехники					
	Промышленная электроника					
	Электрические и электронные аппараты					
	Электрический привод				+	
	Электромагнитная совместимость					
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					
ОПК-4.4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	Теоретические основы электротехники					
	Промышленная электроника					
	Электрические и электронные аппараты					
	Электрический привод				+	
	Электромагнитная совместимость					
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					
ОПК-4.5 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы	Электрические машины					
	Промышленная электроника					
	Электрические и электронные аппараты					
	Электрический привод				+	
	Электромагнитная совместимость					

Индикатор компетенции (код и содержание) и характеристик	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Электрический привод» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине

«Электрический привод» проводится в виде экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	тестирование	5
	отчет по лабораторным работам	15
	реферат	10
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

*** Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Основными этапами формирования компетенций при изучении студентами дисциплины «Электрический привод» являются последовательное формирование результатов обучения по дисциплине. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Код индикатора	Результат обучения по дисциплине	Технологии формирования результатов обучения	Форма текущего контроля и промежуточной аттестации	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
				Традиционная шкала оценивания			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
				Шкала оценивания по БРС			
				0 – 54 баллов	55- 69 баллов	70 – 84 баллов	85-100 баллов
ОПК-4.1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Знать: законов моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного тока.	тематические лекции	письменные и устные опросы	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции, необходимых для применения в сфере электрического привода	Знания с наличием ошибок, которые могут быть устранены в процессе освоения умений по данной компетенции, предусмотренных применения в сфере электрического привода	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в электрическом приводе, но не подтвержденные примерами из практики	Полные и систематизированные знания, достаточные для применения данной компетенции в электрическом приводе подтверждаемые выполнением практических заданий
	Уметь: анализировать результаты моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного тока.	лабораторные работы	письменные и устные опросы, прием лабораторных работ	Частично освоенное умение выполнять читать принципиальные электрические схемы, но не позволяющее овладеть навыками предусмотренными данной компетенцией	В целом успешные умения выполнять предусмотренные компетенцией чтение принципиальных электрических схем, но демонстрация затруднений при проведении анализа их результатов.	Полностью сформированное умение осуществлять чтение электрических схем, предназначенных для управления электроприводами, анализировать режимы работы, но неумение сделать обоснованные выводы и предложения	Полностью сформированное умение осуществлять чтение схем управления электрических приводов, анализировать режимы работы и делать обоснованные выводы и предложения
	Навыки и/или трудовые	лабораторные работы	письменные и устные опросы,	Отсутствие навыков, преду-	Наличие отдельных навыков, предусмотр-	Наличие навыков по выбору элек-	Полное владение методиками выбора

	ДОВЫЕ ДЕЙСТВИЯ: сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей		прием лабораторных работ	смотренных данной компетенцией	ренных данной компетенцией	троприводов, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию принципиальных схем управления.	электрических приводов и навыками по совершенствованию принципиальных схем управления.
ОПК-4.2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Знать: характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого оборудования связи и требования организаций-изготовителей по его эксплуатации.	тематические лекции	решение практических задач, защита лабораторных работ	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции, необходимых для применения в сфере расчета электрического привода	Знания с наличием ошибок, которые могут быть устранены в процессе освоения умений по данной компетенции, предусмотренных применения в сфере освоения методов расчета электрического привода	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в электрическом приводе, но не подтвержденные примерами расчета	Полные и систематизированные знания, достаточные для применения данной компетенции в электрическом приводе подтвержденные выполнением расчетов электроприводов и построением механических характеристик
	Уметь: рассчитывать переходные процессы в	лабораторные работы	решение практических задач, защита ла-	Частично освоенное умение выбирать методы расчета, но	В целом успешные умения выполнять предусмотренные компетенцией выбора ме-	Полностью сформированное умение осуществлять выбор методов	Полностью сформированное умение осуществлять правильный выбор ме-

	электрических цепях постоянного и переменного тока.		бораторных работ	не позволяющее овладеть навыками предусмотренными данной компетенцией.	тодов расчетов, но демонстрация затруднений при проведении анализа их результатов.	расчета электроприводов, анализировать режимы работы электроприводов, в состав которых входят мощные электродвигатели, но неумение сделать обоснованные выводы и предложения.	тодов расчета электроприводов, анализировать режимы работы и делать обоснованные выводы о влиянии пусковых характеристик на работу электрических сетей.
	Навыки и/или трудовые действия: ведение претензионной работы с организациями - изготовителями техники и электрооборудования..	лабораторные работы	защита лабораторных работ	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие отдельных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков по выбору элементов электроприводов, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию принципиальных схем автоматизации..	Полное владение методиками выбора элементов электрических приводов и навыками по совершенствованию принципиальных схем автоматизации.
ОПК-4.3 Применяет знания основ теории электро-	Знания: теории электромагнитного поля и цепей с рас-	тематические лекции	письменные и устные опросы	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для	Знания с наличием ошибок, которые могут быть устранены в процессе освоения умений по данной компетен-	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в элек-	Полные и систематизированные знания, достаточные для применения данной компетен-

магнитного поля и цепей с распределенными параметрами	предельными параметрами.			освоения умений по данной компетенции, необходимых для применения в сфере электрического привода	ции, предусмотренных применения в сфере электрического привода	трическом приводе, но не подтвержденные примерами из практики	ции в электрическом приводе подтвержденные выполнением практических заданий
	Умения: использовать теорию электромагнитного поля и цепей с распределительными параметрами для расчетов электротехнического оборудования.	лабораторные работы	защита лабораторных работ	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие отдельных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков по выбору элементов электроприводов, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию принципиальных схем автоматизации..	Полное владение методиками выбора элементов электрических приводов и навыками по совершенствованию принципиальных схем автоматизации.

	<p>Навыки и/или трудовые действия: применения знаний основ теории. электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами в ходе прохождения профилирующей практики.</p>	лабораторные работы	защита лабораторных работ	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие отдельных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков по выбору элементов электроприводов, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию принципиальных схем автоматизации..	Полное владение методиками выбора элементов электрических приводов и навыками по совершенствованию принципиальных схем автоматизации.
ОПК-4.4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	<p>Знания: принципа действия электронных устройств.</p>	тематические лекции	письменные и устные опросы	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции, необходимых для применения в сфере электрического привода	Знания с наличием ошибок, которые могут быть устранены в процессе освоения умений по данной компетенции, предусмотренных применения в сфере электрического привода	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в электрическом приводе, но не подтверждаемые примерами из практики	Полные и систематизированные знания, достаточные для применения данной компетенции в электрическом приводе подтверждаемые выполнением практических заданий
	<p>Умения: экспериментальным способом и на основе паспортных</p>	лабораторные работы	письменные и устные опросы, прием лабораторных работ	Частично освоенное умение выполнять читать принципиальные электрические схемы, но не поз-	В целом успешные умения выполнять предусмотренные компетенцией чтение принципиальных электрических схем, но демонстрация затруд-	Полностью сформированное умение осуществлять чтение электрических схем, предназначенных для управ-	Полностью сформированное умение осуществлять чтение схем управления электрических приводов, анализировать

	и каталожных данных определять технические характеристики.			воляющее овладеть навыками предусмотренными данной компетенцией	нений при проведении анализа их результатов.	ления электроприводами, анализировать режимы работы, но неумение сделать обоснованные выводы и предложения	режимы работы и делать обоснованные выводы и предложения
	Навыки и/или трудовые действия: использования принципа действия электронных устройств в производственной деятельности.	лабораторные работы	защита лабораторных работ	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие отдельных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков по выбору элементов электроприводов, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию принципиальных схем автоматизации..	Полное владение методиками выбора элементов электрических приводов и навыками по совершенствованию принципиальных схем автоматизации.
ОПК-4.5	Анализирует установленные режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов.	тематические лекции	письменные и устные опросы	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции, необходимых для применения в сфере электрического привода	Знания с наличием ошибок, которые могут быть устранены в процессе освоения умений по данной компетенции, предусмотренных применения в сфере электрического привода	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в электрическом приводе, но не подтверждаемые примерами из практики	Полные и систематизированные знания, достаточные для применения данной компетенции в электрическом приводе подтверждаемые выполнением практических заданий

личных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	<p>Умения: анализировать установленные режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов.</p>	лабораторные работы	письменные и устные опросы, прием лабораторных работ	Частично освоенное умение выполнять читать принципиальные электрические схемы, но не позволяющее овладеть навыками предусмотренными данной компетенцией	В целом успешные умения выполнять предусмотренные компетенцией чтение принципиальных электрических схем, но демонстрация затруднений при проведении анализа их результатов.	Полностью сформированное умение осуществлять чтение электрических схем, предназначенных для управления электроприводами, анализировать режимы работы, но неумение сделать обоснованные выводы и предложения	Полностью сформированное умение осуществлять чтение схем управления электрических приводов, анализировать режимы работы и делать обоснованные выводы и предложения
	<p>Навыки и/или трудовые действия: оценка качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям, реновации</p>	лабораторные работы	защита лабораторных работ	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие отдельных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков по выбору элементов электроприводов, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию принципиальных схем автоматизации..	Полное владение методиками выбора элементов электрических приводов и навыками по совершенствованию принципиальных схем автоматизации.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов заочной формы обучения складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает _тестирование, отчет по лабораторным работам, написание реферата, контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**маx_40_баллов**), посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы (**маx 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	тестирование	5
2.	отчет по лабораторным работам	15
3	решение типовой задачи	20
4	написание реферата	20
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

*** Оценочное средство результатов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

При проведении итоговой аттестации «зачет» (*«дифференцированный зачет», «экзамен»*) преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (*дифференцированный зачет, экзамен*) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (*зачет, дифференцированный зачет, экзамен*) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (*зачета, дифференцированного зачета, экзамена*) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (*зачете, дифференцированном зачете, экзамене*) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1 (оценка знаний)	до 5
Теоретический вопрос №2 (оценка знаний)	до 5
Задача (оценка умений и навыков)	до 6
Итого	16

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 70 до 84 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 55 до 69 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 54 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Электрический привод»

Вопросы к лабораторным работам

Лабораторная работа №1. Определение статической механической характеристики двигателя постоянного тока с независимого возбуждения.

1. Перечислите достоинства двигателей постоянного тока.
2. В каких технологических установках применяются ДПТ?
3. Какие существуют способы регулирования частоты вращения ДПТ НВ?
4. Как изменяется момент на валу ДПТ НВ при использовании каждого из способов?
5. Оформите отчет к лабораторной работе, соберите экспериментальную схему, проведете эксперименты и необходимые расчеты, постройте графики зависимостей.

Лабораторная работа №2. Изучение способов регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока независимого возбуждения.

1. Перечислите достоинства двигателей постоянного тока.
2. В каких технологических установках применяются ДПТ?
3. Какими показателями оценивается регулирование частоты вращения?
4. Какие существуют способы регулирования частоты вращения ДПТ НВ?
5. Как изменяется момент на валу ДПТ НВ при использовании каждого из способов?
6. Оформите отчет к лабораторной работе, соберите экспериментальную схему, проведете эксперименты и необходимые расчеты, постройте графики зависимостей.

Лабораторная работа №3. Определение статической механической характеристики асинхронного электродвигателя.

1. Что такое механическая характеристика асинхронного электродвигателя?
2. Дайте определение естественных и искусственных характеристик.
3. По какой формуле рассчитывается вращающий момент асинхронного электродвигателя?
4. Какие характерные точки необходимо учитывать при построении механической характеристики асинхронного электродвигателя?
5. Обозначьте характерные точки на графике полученной зависимости .

Лабораторная работа №4. Регулирование скорости вращения двигателя изменением сопротивления в цепи ротора.

1. В электроприводах каких установок используется реостатное регулирование скорости вращения асинхронного электродвигателя?
2. Что позволяет сохранить перегрузочную способность электродвигателя?
3. Назовите достоинства и недостатки реостатного регулирования.
4. Какие характерные точки необходимо учитывать при построении механической характеристики асинхронного электродвигателя?

Лабораторная работа №5. Электропривод системы «Преобразователь частоты-асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором».

1. Какие существуют системы управления моментом?
2. Назовите наиболее распространенный способ и перечислите его достоинства и недостатки.
3. Какое существует отличие систем прямого управления моментом от систем векторного управления?
4. Почему регулирование скорости двигателя изменением частоты питающего напряжения приемлемо только при одновременном изменении амплитуды питающего напряжения?
5. Объясните, как получены механические характеристики асинхронного двигателя на рисунке.
6. Перечислите сложности, возникающие при реализации частотного регулирования.
7. Какие положительные стороны имеет частотное регулирование?

Лабораторная работа № 6. Механические и электромеханические характеристики асинхронного электродвигателя в тормозных режимах.

1. Какие режимы асинхронного двигателя называются тормозными?
2. Как по-вашему, почему режимы называются тормозными?
3. Как можно реализовать генераторный режим?
4. Как реализуется режим противовключения?
5. Как ввести двигатель в режим динамического торможения?
6. Изменяются ли тормозные механические характеристики машины переменного тока при:
 - введении в цепь ротора добавочного сопротивления?
 - уменьшении подаваемого напряжения на обмотки статора?

Лабораторная работа №7. Автоматизированный замкнутый электропривод системы «Реверсивный тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока независимого возбуждения»

1. Принцип работы тиристорного преобразователя.
2. Элементы конструкции тиристорного преобразователя.
3. Особенности работы тиристорного преобразователя с двигателем постоянного тока
4. Методика выбора тиристорного преобразователя и машины постоянного тока.

Лабораторная работа №8. Автоматизированный замкнутый электропривод системы «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором»

1. Элементы конструкции преобразователя частоты.
2. Режимы работы системы «Преобразователь частоты – асинхронный электродвигатель» для различных нагрузочных машин.
3. Особенности работы асинхронного электродвигателя с преобразователем частоты.
4. Механические характеристики системы «Преобразователь частоты –асинхронный электродвигатель».

Контрольная точка № 1 (разделы 1,2).

Типовые вопросы (оценка знаний)

Раздел 1.

1. Основные понятия электропривода.
2. Источники электроснабжения привода.
3. Устройства управления электроприводом.
4. Преобразовательные устройства электропривода.
5. Электрический двигатель в составе электропривода.
6. Назначение передаточных механизмов для электропривода.
7. Рабочие машины для электропривода сельскохозяйственного назначения.
8. Классификация электропривода.

Раздел 2.

1. Механические характеристики электродвигателей.
2. Механические и электромеханические характеристики двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.
3. Способы регулирования оборотов вращения ДПТ с параллельной и независимой обмоткой возбуждения.
4. Механические и электромеханические характеристики ДПТ последовательного возбуждения.
5. Приводные характеристики двигателя постоянного тока смешанного возбуждения.
6. Тормозные режимы работы электропривода постоянного тока.

Решение типовых задач

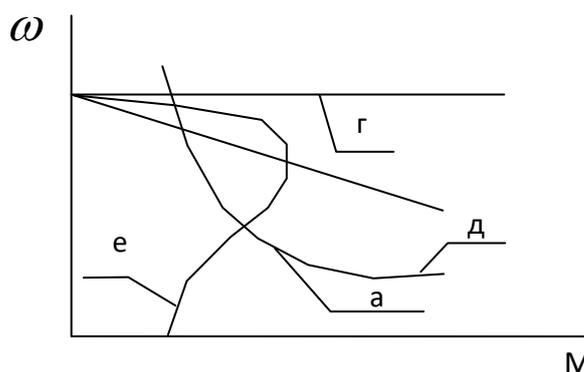
Пример 1. Построить механические характеристики двигателя постоянного тока параллельного возбуждения в двигательном и тормозных режимах работы. Тип двигателя 4ПН160МУ4, номинальные данные: $P_n=4,5$ кВт, $n_n=1000$ мин⁻¹, $U_n=220$ В, $\eta_n=0,79$. Рассчитать значения сопротивлений, которые необходимо ввести в цепь якоря, чтобы электродвигатель развивал тормозной момент, равный номинальному, и работал в следующих режимах: - генераторном с оборотами вращения $n_1 = 1350$ мин⁻¹; - динамическом торможении с частотой вращения $n_2 = 250$ мин⁻¹; - торможения противовключением $n_3 = -250$ мин⁻¹.

Пример 2. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения марки 4ПН132МУ4 имеет номинальные параметры: $P_n = 2,4$ кВт; $U_n = 220$ В; $n_n = 1600$ мин⁻¹; $\eta_n = 0,77$. Рассчитать пусковой резистор, если нагрузочный момент M_c при пуске остается постоянным и равным $0,75M_n$. Число ступеней пускового резистора $\alpha = 3$. Расчет пускового сопротивления для двигателя постоянного тока параллельного возбуждения может быть произведен двумя способами: аналитическим и графо-аналитическим методами.

Вопросы к тестовым заданиям

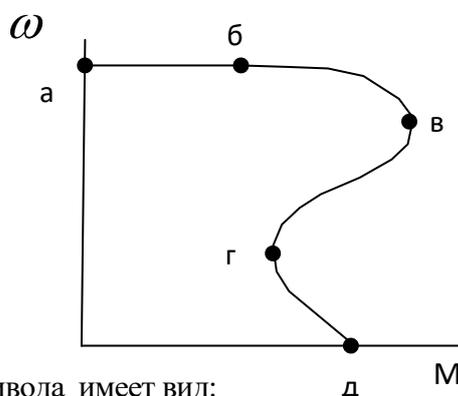
1. Механическая характеристика двигателя постоянного тока независимого возбуждения имеет вид:

- 1) а;
- 2) е;
- 3) г;
- 4) д.



2. Перегрузочную способность асинхронного электродвигателя характеризует точка:

- 1) а;
- 2) б;
- 3) в;
- 4) г;
- 5) д.

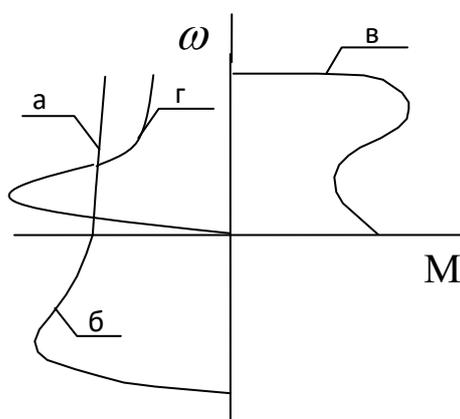


3. Уравнение движения электропривода имеет вид:

- 1) $A_{\delta} - A_c = j \frac{d\omega}{dt}$; 2) $M_{\delta} - M_c = j \frac{d\omega}{dt}$;
- 3) $P_{\delta} - P_c = j \frac{d\omega}{dt}$; 4) $I_{\delta} - I_c = j \frac{d\omega}{dt}$.

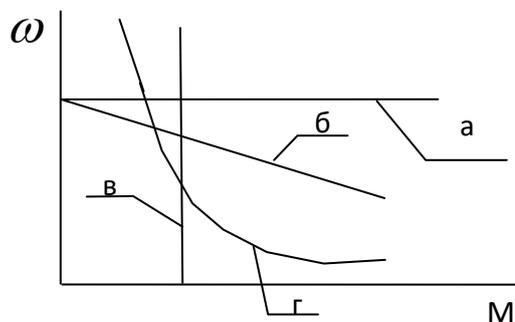
4. Механическая характеристика асинхронного двигателя при динамическом торможении выглядит:

- 1) а;
- 2) б;
- 3) в;
- 4) г.



5. Абсолютно жесткая механическая характеристика электродвигателя имеет вид:

- 1) а;
- 2) б;
- 3) в;
- 4) г.

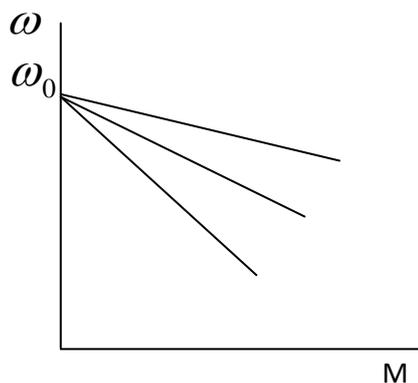


6. Постоянная времени нагрева электродвигателя:

- 1) время пуска;
- 2) время нагрева до $\tau_{уст}$ без отдачи тепла в окружающую среду;
- 3) время нагрева до $\tau_{уст}$;
- 4) время нагрева до $\tau_{уст}$ с отдачей тепла в окружающую среду.

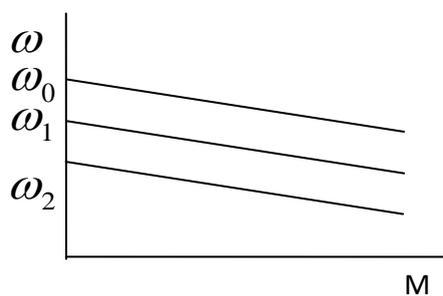
7. Семейство механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения получено способом регулирования частоты вращения с помощью:

- 1) резистора в якорной цепи;
- 2) напряжения на якоре;
- 3) тока возбуждения;
- 4) магнитного потока.



8. Семейство механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения получено:

- 1) с помощью резистора в якорной цепи;
- 2) с помощью напряжения на якоре;
- 3) с помощью тока возбуждения;
- 4) с помощью магнитного потока.



9. При частотном регулировании частоты оборотов вращения асинхронного двигателя необходимо с изменением:

- 1) частоты тока изменить момент нагрузки;
- 2) напряжения изменить момент нагрузки;
- 3) частоты тока изменить момент инерции;

4) частоты тока изменять напряжение на статоре.

10. Для перевода асинхронного электродвигателя в генераторный режим параллельно с сетью необходимо:

- 1) чтобы скорость вращения ротора превысила синхронную частоту вращения электромагнитного поля;
- 2) осуществить реверс электродвигателя;
- 3) создать дополнительную нагрузку на валу;
- 4) увеличить напряжение питания электродвигателя.

Вопросы для экзамена

Раздел 1.

1. Основные понятия электропривода.
2. Источники электроснабжения привода.
3. Устройства управления электроприводом.
4. Преобразовательные устройства электропривода.
5. Электрический двигатель в составе электропривода.
6. Назначение передаточных механизмов для электропривода.
7. Рабочие машины для электропривода сельскохозяйственного назначения.
8. Классификация электропривода.

Раздел 2.

1. Механические характеристики электродвигателей.
2. Механические и электромеханические характеристики двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.
3. Способы регулирования оборотов вращения ДПТ с параллельной и независимой обмоткой возбуждения.
4. Механические и электромеханические характеристики ДПТ последовательного возбуждения.
5. Приводные характеристики двигателя постоянного тока смешанного возбуждения.
6. Тормозные режимы работы электропривода постоянного тока.

Раздел 3.

1. Асинхронный электродвигатель переменного тока.
2. Механические и электромеханические характеристики асинхронных двигателей.
3. Регулирование угловой скорости вращения асинхронных электродвигателей.
4. Тормозные режимы работы электропривода с асинхронным двигателем.

Раздел 4.

1. Уравнение движения электропривода.
2. Приведение статических моментов и усилий.
3. Приведение моментов инерции электропривода к валу двигателя.
4. Определение времени пуска и торможения электропривода.

Раздел 5.

1. Потери мощности и энергии в установившемся режиме работы электропривода.
2. Потери энергии в переходных процессах работы электропривода.
3. Способы уменьшения потерь энергии в электроприводе.
4. Расчет КПД электрического привода.
5. Коэффициент мощности электрического привода.
6. Энергосбережение в электроприводе.

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «Электрический привод», который размещен в личном кабинете Г.В. Никитенко

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

1. ЭБС "Znanium": Москаленко В. В. Электрический привод: Учебник / Москаленко В.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=443646>
2. ЭБС «Лань»: Епифанов, А.П. Электропривод [Электронный ресурс] : учеб. / А.П. Епифанов, Л.М. Малайчук, А.Г. Гущинский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3812>. — Загл. с экрана.
3. Оськин, С. В. Автоматизированный электропривод : учебник для студентов вузов по направлению "Агроинженерия" / С. В. Оськин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Краснодар : КРОН, 2014. - 510 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов. Гр. УМО).

дополнительная

1. ЭБС «Лань»: Фролов, Ю.М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012.- 368 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3185>. — Загл. с экрана.
2. ЭБС "Znanium": Онищенко Г. Б. Теория электропривода: Учебник/Г.Б.Онищенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 294 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=452841>
3. ЭБС «Лань»: Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие.- СПб.: Лань 2012. - 400 с.
4. ЭБС «Лань»: Епифанов, А.П. Основы электропривода [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Епифанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/142>. — Загл. с экрана.
5. ЭБС "Znanium": Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений: Учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2012. - 416 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/326458>
6. Электропривод и электрооборудование : учебник для студентов вузов по специальности 311300 "Механизация сел. хоз-ва" / А. П. Коломиец [и др.] ; Междунар. Ассоц. "Агрообразование". - М. : КолосС, 2007. - 328 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов. Гр. МСХ РФ).
7. Онищенко, Г. Б. Электрический привод : учебник для студентов вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии". - М. : Академия, 2006. - 288 с. - (ВПО. Гр.).
8. Шичков, Л. П. Электрический привод : учебник для студентов вузов по специальности 110302 "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / Междунар. Ассоц. "Агрообразование". - М. : КолосС, 2006. - 279 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов. Гр. МСХ РФ).
9. Дайнеко, В. А. Электрооборудование сельскохозяйственных предприятий : учеб. пособие для студентов вузов по специальностям: "Техн. обеспечение процессов с.-х. пр-ва", "Ремонтно-обслуж. пр-во в сел. хоз-ве". - Минск : Новое знание, 2008. - 320 с. - (Техническое образование. Гр.).
10. Фролов Ю.М. Основы электрического привода. Краткий курс: учеб. пособие для студентов вузов по спец.110302 Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва.- М.: КолосС, 2007.- 252 с.- (Гр.)
11. Фоменков, А. П. Электропривод сельскохозяйственных машин, агрегатов и поточных линий : учеб. пособие для студентов с.-х. вузов по специальностям: 1510 "Электрификация сел. хоз-ва", 1515 "Автоматизация с.-х. пр-ва". - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Колос, 1984. - 288 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов. Гр. МСХ РФ).

12. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт (периодическое издание)

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП

1. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Никитенко, Г. В. Электропривод производственных механизмов [электронный полный текст] : учеб. пособие для студентов вузов по направлениям: 110800.62, 110800.68 - Агроинженерия, 140400.62, 140400.68 - Электроэнергетика и электротехника и специальностям: 110302.65 - Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, 140211.65 - Электрообеспечение / Г. В. Никитенко ; СтГАУ. - Ставрополь : АРГУС, 2012. - 18,66 МБ.

2. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Электрический привод" [электронный полный текст] : [для бакалавров направлений: 110300.62 - Агроинженерия и 140200.62 - Электроэнергетика] / сост.: Г. В. Никитенко, В. А. Гринченко ; СтГАУ. - Ставрополь, 2013 : Седьмое небо. - 1,71 МБ.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.electrolibrary.info/bestbooks/invertad.htm> - Книги для электриков.

2. <http://www.all-library.com/6085-bolshaya-yelektronnaya-biblioteka.html> - Большая электронная библиотека.

3. <http://www.twirpx.com/files/tek/emotor/> - Методы и моделирование в системах электропривода

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа на лекции

Умение достаточно полно записать содержание устного выступления - важнейший навык, без которого нельзя успешно учиться. Навык конспектирования легко поддается формированию. Конспекты имеют свои особенности:

1. Конспект требует быстрой записи.
2. Конспект должен легко читаться и хорошо запоминаться.
3. В конспекте допускаются такие формы, которые понятны только автору.
4. Конспект - это запись смысла лекции.

Работа с литературой

Овладение методическими приемами работы с литературой - одна из важнейших задач студента. Углубленная работа с книгой - гарантия того, что студент станет хорошим специалистом.

Работа с книгой включает следующие этапы:

1. Предварительное знакомство с содержанием всей книги или какого-то ее раздела.
2. Углубленное чтение текста книги должно преследовать следующие цели: усвоить основные положения; усвоить фактический материал; логическое обоснование главной мысли и выводов.
3. Составление плана прочитанного текста. Это необходимо тогда, когда работа не конспектируется, но отдельные положения могут пригодиться на занятиях, при выполнении курсовых, дипломных работ, для участия в научных исследованиях.
4. Составление тезисов или конспекта книги или ее части.
5. Написание реферата.

Тезисы надо писать своими словами, но наиболее важные положения изучаемой работы лучше записать в виде цитаты. Цитат или выписки из книги можно рассматривать как дополнение к тезисам.

Конспект - это краткий пересказ своими словами содержания работы или ее части. Правильно составленный конспект определяет уровень, степень понимания и усвоения изучаемой работы. Оформление конспекта должно включать следующее: название работы, главы, сам текст конспекта.

Текст следует писать аккуратно и разборчиво. Это значительно облегчит использование конспекта, т.к. при последующем изучении все усилия будут направлены на осмысление содержания, а не на дешифровку. Каждая фраза в конспекте должна быть наполнена смысловым содержанием. Объем конспектов должен быть в 10-15 раз меньше объема конспектируемого текста. Многословие конспекта - не просто его недостаток, а свидетельство недостаточной четкости и ясности мышления. Конспектирование учебника следует начинать после изучения записей лекций, проработки учебных пособий. В таком случае, конспектирование станет логическим продолжением и развитием известных студенту положений.

Очень важно не ограничиваться одним изложением текста, в конспект следует вносить собственные мысли, комментарии к содержанию изучаемой работы. Это наиболее существенный показатель творческого отношения к изучаемому разделу, ценнейший результат самостоятельного труда.

Как подготовиться к лабораторному занятию

Подготовка к лабораторным работам. Главная цель лабораторных занятий - осуществить связь теоретических положений с практической действительностью, экспериментальную проверку теоретических положений. Знакомство с оборудованием и выработка навыков работы с ним, уяснение хода выполнения лабораторной работы является обязательным условием качественного выполнения работы. Кроме достижения главной цели - подтверждение теоретических положений на лабораторном занятии решаются и другие задачи.

Изучение инструкций

Инструкции обычно содержат теоретическую информацию, уяснение которой существенно пополнит теоретический багаж студента. При подготовке к лабораторным работам необходимо ознакомиться с методическими указаниями той работы, которая значится в графике учебного процесса. Изучить: цель работы; содержание работы; оборудование рабочего места; правила техники безопасности; общие сведения о процессах и режимах установки, стенда, комплекса или технологической машины; порядок выполнения работы и обработку опытных данных; подготовить отчет о выполненной работе.

Написание докладов

Доклад - это развернутое изложение какой-либо темы, сделанное устно в публичном выступлении. Целью доклада является формирование научно-исследовательских навыков и умений у учащихся, способствование овладению методам научного познания, научиться критически мыслить. Здесь главной составляющей будет считаться выступление на публике. Доклад мало написать, с ним еще нужно обязательно выступить. Объем доклада варьируется от 5 до 15 страниц в зависимости от назначения и состава доклада. Этапы подготовки доклада соответствуют этапам подготовки реферата.

1. Вступление. Во вступлении указываются тема доклада, цель доклада, связь данной темы с другими темами, актуальность доклада, проблематика доклада, краткий обзор литературы по изученной теме.

2. Основная часть, которая включает в себя логичное и последовательное изложение материала.

3. Заключение, в котором подводятся итоги, формулируются выводы и обобщения, подчеркивается значение этой проблематики в современном обществе, выделяются основные проблемы и пути их решения.

4. Немаловажной частью здесь будут различные приложения: графики, схемы, таблицы, иллюстрации.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

Microsoft Desktop Education All Lng License/Software Assurance Pack Academic OLV 1License Level E Enterprise 1Year. Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017

Microsoft Windows Server STDCORE All Lng License/Software Assurance Pack Academic OLV 16Licenses Level E Additional Product Core Lic 1Year. Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017.

Microsoft SQL Server Standard Edition All Lng License/Software Assurance Pack Academic OLV 1License Level E Additional Product 1Year. Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017.

Microsoft SQLCAL All Lng License/Software Assurance Pack Academic OLV 1License Level E Enterprise DvcCAL 1Year.

Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017.

Microsoft SQL Server Standard Edition All Lng License/Software Assurance Pack Academic OLV 1License Level E Additional Product 1Year. Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017.

Microsoft SQLCAL All Lng License/Software Assurance Pack Academic OLV 1License Level E Enterprise DvcCAL 1Year. Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017.

Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition. 1000-1499Node 1 year Educational Renewal License, № заказа/лицензии: 1B08-171114-054004-843-671 от 14.11.2017.

Adobe Creative Cloud VIP E6D07F9B807E0FF7F95A.

Oracle Database Standart Edition One SU-101207-0019-RDT.

CorelDRAW Graphics Suite X3 Education License MULTI (61-300). Номер продукта: LCCDGSX3MPCAB от 22.11.2007.

Maple 12. Номер ключа: GU5W8G4XDUNHF6EWF, 34VDM9KBR63DNGQB, JJ7N8QCRYF7G3BC3.

Radmin 3. RADPR-174988-1CB93040-C02369AC, АИБС «МАРК-SQL-Internet» 151220081038, SONY Sound Forge Audio Studio 9/0, 15T-5Q6Q-84D5-00MF.

АСКОН ВЕРТИКАЛЬ V3 K-08-1880, АСКОНКОМПАС-3D K-08-1880, QuarkXPress 7.31 EY51951135854.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. №100, площадь 108 м ²).	Специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1шт., телевизор телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Comrex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1шт.

	2. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 206, площадь – 90,0 м ²).	Специализированная мебель на 132 посадочных мест, персональный компьютер – 1шт., телевизор Sony KDL-65W855C – 1шт., DVD- плеер Yamaha DVD-S550 – 1 шт., акустическая система Mordaunt-Short Avant 903 S – 4 шт., источник бесперебойного питания 360Вт – 1 шт., видеомэгафон Panasonic Nv-SV121EP-S., водоканальная радиосистема диапазона VHF – 1 шт., двухканальный автоматический подавитель обратной связи – 1шт., документ-камера портативная WolfVision Visualiser – 1 шт., коммутатор D-Link DGS-1016D – 1 шт., кронштейн для проектора – 1шт., магнитно-маркерная доска 90x90 – 1шт., масштабатор многоканальный VP – 720DS – 1шт., микшерный пульт Digisynthetic DSM -1 шт., ресивер Yamaha RXV 550 RDS – 1 шт., шкаф напольный 24 U – 1 шт., экран подвешенный белый матовый – 1 шт.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (ауд. № 317, площадь – 66,0 м ²).	Специализированная мебель на 20 посадочных мест, Интерактивная доска Smart Board 680 – 1 шт, Сетевой фильтр - 5 шт, Комплект типового лабораторного оборудования – 6 шт, Компьютер Depo – 2 шт, Ноутбук Acer Aspire 7720ZG – 1 шт, Ноутбук DELL Vostro 3568 – 1 шт, Плата ввода/вывода PCI6023E с адаптером – 1 шт, Проектор Sanyo PLS-XU105 – 1 шт, Прецизионный измеритель LC параметров – 1 шт. Подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	<i>1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м²)</i>	Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № 317, площадь – 66,0 м ²).	Специализированная мебель на 20 посадочных мест, Интерактивная доска Smart Board 680 – 1 шт, Сетевой фильтр - 5 шт, Комплект типового лабораторного оборудования – 6 шт, Компьютер Depo – 2 шт, Ноутбук Acer Aspire 7720ZG – 1 шт, Ноутбук DELL Vostro 3568 – 1 шт, Плата ввода/вывода PCI6023E с адаптером – 1 шт, Проектор Sanyo PLS-XU105 – 1 шт, Прецизионный измеритель LC параметров – 1 шт.

5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 309, площадь – 84 м ²)	Специализированная мебель на 20 посадочных мест, Плазм. Панель Panasonic – 1 шт, Шкаф ШР – 20 шт, Стенд МИИСП – 1 шт, Фазорегулятор ФР-52Р – 2 шт, 4 АМН 180 М8У3 Электродвигатель – 1 шт, Электроприводы с двигателем ПС-53 – 2 шт, Фазорегулятор – 3 шт, Осциллограф С1-83 – 1 шт, МТКФ-012-6 – 1 шт, Доска аудиторная – 1 шт, Вентилятор ВО-0,6-300 – 1 шт, ВА 132 С8 – 1 шт, Подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
---	--	---

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Электрический привод» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки _13_.03_.02_ Электроэнергетика и электротехника и учебного плана по профилю бакалавриата «Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, и их объектов»

Автор:

 д.т.н., профессор Никитенко Г.В.

Рецензенты:

 к.т.н., доцент Коноплев Е.В.

 к.т.н., доцент Лысаков А.А.

Рабочая программа дисциплины «Электрический привод» рассмотрена на заседании кафедры __ПЭЭСХ__ протокол № 25 от «_16_» _____ 05 _____ 2022__ г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки _13_.03_.02_ Электроэнергетика и электротехника

Зав. кафедрой

 д.т.н., профессор Никитенко Г.В.

Рабочая программа дисциплины «Электрический привод» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета Электроэнергетического протокол № __5_ от «__20__» _____ 05 _____ 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки _13_.03_.02_ Электроэнергетика и электротехника.

Руководитель ОП

 к.т.н., доцент Шарипов И.К.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Электрический привод»**

по подготовке обучающегося по программе бакалавриата по направлению подготовки

13.03.02	Электроэнергетика и электротехника
код	направление подготовки
	Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, и их объектов
	Профиль/бакалавриат
Форма обучения – очная, заочная	
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет __144__ час, __4__ з.е.	
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	<p>Очная форма обучения: лекции – 18 ч., в том числе практическая подготовка - __нет__ ч., лабораторные занятия – 36 ч., в том числе практическая подготовка - __нет__ ч., самостоятельная работа – 54 ч., в том числе практическая подготовка - __нет__ ч., контроль – 36 ч.</p> <p>Заочная форма обучения: лекции – 4 ч., в том числе практическая подготовка - __нет__ ч., лабораторные занятия – 8 ч., в том числе практическая подготовка - __нет__ ч., самостоятельная работа – 123 ч, в том числе практическая подготовка - __нет__ ч., контроль – 9 ч.</p>
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины «Электрический привод» является формирование у бакалавров системы теоретических знаний и практических навыков, необходимых для решения задач сельскохозяйственного производства.
Место дисциплины в структуре ОП ВО	Учебная дисциплина входит в обязательную часть программы бакалавриата (Б1.О.28)
Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</p> <p>ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.</p> <p>ОПК-4.1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.</p> <p>ОПК-4.2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока..</p> <p>ОПК-4.3 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.</p> <p>ОПК-4.4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.</p> <p>ОПК-4.5 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик.</p>

<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - законов моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного тока (ОПК-4.1); - характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого оборудования связи и требования организаций-изготовителей по его эксплуатации (ОПК-4.2); - теории электромагнитного поля и цепей с распределительными параметрами (ОПК-4.3); - принципа действия электронных устройств (ОПК-4.4); - режимов работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов (ОПК-4.5). <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать результаты моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного тока (ОПК-4.1); - рассчитывать переходные процессы в электрических цепях постоянного и переменного тока (ОПК-4.2); - использовать теорию электромагнитного поля и цепей с распределительными параметрами для расчетов электротехнического оборудования (ОПК-4.3); - экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять технические характеристики (ОПК-4.4); - анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов (ОПК-4.5). <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей (ОПК-4.1); - ведение претензионной работы с организациями - изготовителями техники и электрооборудования (ОПК-4.2); - применения знаний основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами в ходе прохождения профилирующей практики (ОПК-4.3); - использования принципа действия электронных устройств в производственной деятельности (ОПК-4.4); - оценка качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям, реновации (ОПК-4.5).
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)</p>	<p>Раздел 1. Основные понятия электропривода</p> <p>Раздел 2. Электропривод постоянного тока</p> <p>Раздел 3. Электропривод переменного тока</p> <p>Раздел 4. Динамика электропривода</p> <p>Раздел 5. Энергетика электропривода</p>

Форма контроля	Очная форма обучения: семестр 7 – экзамен Заочная форма обучения: курс 4 – экзамен, контрольная работа
Автор:	Заведующий кафедрой ПЭЭСХ, д.т.н., профессор Г.В. Никитенко