Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Махаева Наталья Юрьевна
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО "Ярославский ГАУ"
Дата подписания: 17.12.2025 11:39:19
Уникальный программный ключ:
fa349ae3f25a45643d89f6b671a872e4ea10f48e8

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
Махаева Н.Ю.
01 июля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.34 «Электропривод»

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	*35.03.06 Агроинженерия*
Направленность (профиль)	*Электрооборудование и электротехнологии в АПК*
Квалификация	*бакалавр*
Форма обучения	*очная*
Год начала подготовки	*2024*
Факультет	*инженерный*
Выпускающая кафедра	*Электрификация*
Кафедра-разработчик	*Электрификация*
Объем дисциплины, ч. / з.е.	*216 / 6*
Форма контроля (промежуточная аттестация)	*Экзамен*

Ярославль 2024 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Электропривод» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Минобрнауки от 23 августа 2017 г. № 813, с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки от 26 ноября 2020 г. № 1456, от 8 февраля 2021 г. № 83, от 19 июля 2022 г. № 662, от 27 февраля 2023 г. № 208;

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;

3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (зарегистрирован в Минюсте России 27.05.2021 г. № 63650);

4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 555н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства»; Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 августа 2021 г. № 611н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей»; Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1165н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи»;

5. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии в АПК», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» 04 марта 2024 г. Протокол № 2. Период обучения: 2024 – 2028 гг.

Преподаватель-разработчик:

_____ профессор кафедры электрификации, д.т.н. Шмигель В.В.
(подпись) (занимаемая должность, ученая степень, звание)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрификации 05 июня 2024 г. Протокол № 9.

и.о. заведующего кафедрой _____ к.ф.-м.н. Морозов В.В.
(подпись) (учёная степень, звание)

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета 17 июня 2024 г. Протокол № 10.

Протокол № 10.

Председатель учебно-методической комиссии инженерного факультета _____ к.п.н. Ананьин Г.Е.
(подпись) (учёная степень, звание)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы _____ к.ф.-м.н. Морозов В.В.
(подпись) (ученая степень, звание)

Отдел комплектования библиотеки _____ Пестунова Л.О.
(подпись) (Фамилия И.О.)

Декан инженерного факультета _____ к.т.н., доцент Шешунова Е.В.
(подпись) (ученая степень, звание)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2.1	Универсальные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.2	Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.3	Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.3.1	Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников	7
2.3.2	Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник	7
2.3.3	Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения	8
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	9
4	Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)	9
5	Содержание дисциплины	10
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	10
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	10
5.3	Лабораторные работы / практические занятия	11
5.4	Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки	11
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся	13
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	14
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	14
7.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	17
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	21
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	21
7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой, защиты курсовой работы (проекта), экзамена)	28
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	30
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31
8.1	Основная учебная литература	31
8.2	Дополнительная учебная литература	32
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	33
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	33

9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	33
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	34
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	34
11.1	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	34
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	35
11.3	Доступ к сети интернет	35
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	35
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	36
13	Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	38
	Приложения	39
	Приложение 1 Аннотация рабочей программы дисциплины	41

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Электропривод» является формирование широкого представления об автоматизированном электроприводе типовых механизмов как основе исполнительной части современных автоматизированных станочных систем и технологических комплексов; познакомить будущих специалистов с наиболее распространенными типами приводов, их разновидностями, технологическими возможностями, техническими характеристиками и областью рационального применения.

Задачи:

- изучение структуры, разновидностей и элементов автоматизированного привода для технологических машин и оборудования;
- изучение технических характеристик и областей рационального применения различных автоматизированных приводов;
- привитие навыков по подбору соответствующего типа привода для конкретного типа оборудования и расчету его важнейших характеристик; по составлению схем автоматического управления приводами для различных целей.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК-1.2; ОПК-4.2; ОПК-5.2;) и профессиональных компетенций (ПКОС-12.1; ПКОС-12.2; ПКОС-12.3):

2.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	**уметь**	**владеть**
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно - коммуникационных технологий	ИД-2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии		
		Основные законы естественнонаучных дисциплин	Применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК -4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-2 Обосновывает применение современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства		
		Современное энергетическое оборудование.	Применять современного энергетического оборудования	навыками применения современного энергетического оборудования.
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-2 Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства		
		Классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Использовать классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Навыками использования классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства

2.3 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Профессиональные компетенции, установленные программой бакалавриата, сформированы университетом самостоятельно на основе профессионального стандарта, соответствующего профессиональной деятельности выпускников.

2.3.1 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука (в сфере научных исследований и разработки технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства); 13 Сельское хозяйство (в сфере использования, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства).	
Код профессионального стандарта	**Наименование профессионального стандарта**
13.001	Профессиональный стандарт «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 555 н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002)
20.032	Профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 августа 2021 г. № 611н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04октября 2021 г., регистрационный № 65260)
20.030	Профессиональный стандарт «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1165 н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40861)

2.3.2 . Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным(и) стандартом(и), к выполнению которых готовится выпускник

Обобщённые трудовые функции			Трудовые функции		
Код	**Наименование**	**Уровень квалификации**	**Наименование**	**Код**	**Уровень (подуровень) квалификации**
D	Организация обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	6	Организация технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации	D/01.6	6
			Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации	D/02.6	6
			Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	D/03.6	6
H	Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	6	Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	H/01.6	6
			Организация работы подчиненного персонала	H/02.6	6
J	Планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	6	Формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи	J/01.6	6
			Техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи	J/02.6	6
K	Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	6	Организация и контроль по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	K/01.6	6
			Организация работы подчиненных работников по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	K/02.6	6

2.3.3 Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-12	Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ИД-1 Разрабатывает предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники		
		требования стандартов, технических условий, проектной документации	Контролировать соответствие передаваемых в монтаж элементов кабельных линий электропередачи требованиям стандартов	Навыками контроля соблюдения требований по проектной документации

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-12	Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ИД-2 Определяет источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы		
		анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы	Определять источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы	Навыками анализа и оценки профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-12	Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ИД-3 Применяет передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники		
		опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	Применять передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	Навыками применения передового опыта в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электропривод» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

4 Структура дисциплины (модуля) и распределение ее трудоемкости (на одного обучающего)

Вид учебной работы	Всего	За 7 семестр	За 8 семестр
	часов	часов	часо
1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего *(Лек + Лаб + Пр + КСР)*	**71,75**	**34,85**	**36,9**
Лекционные занятия (Лек)	**35**	**17**	**18**
Лабораторные работы (Лаб)	**35**	**17**	**18**
Практические занятия (Пр)	**-**	**-**	
Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)	**1,75**	**0,85**	**0,9**
2.Самостоятельная работа, всего *(СР + контроль)* в том числе:	**140,75**	**36,95**	**103,8**
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, контрольной работы, эссе и др.	-	-	
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)	-	-	
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	23,7		23,7
Самостоятельная работа при подготовке к зачету	-	-	
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лабораторным, практическим занятиям)	117,05	36,95	80,1
3. Контактная работа при проведении промежуточной	**3,5**	0,2	3,3
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине *(Кэ)*	**3,3**		3,3
Сдача зачета по дисциплине *(К)*	0,2	0,2	
Защита курсовой работы (проекта) *(К)*	-	-	-
Общая трудоемкость дисциплины в часах:	**216**	**108**	108
в том числе в форме практической подготовки	8,00	4,00	4,00
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	**6**	**3**	**3**

5 Содержание дисциплины

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

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							
			Контактная работа при проведении учебных занятий					Самостоятельная работа		Всего часов
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практич. подгот.	КСР	СР	Контроль	
1	Классификация электроприводов	ОПК1.2; ОПК4.2; ОПК5.2; ПКОС-12	2	-	-		0,17	14,95	-	17,12
	Электромеханические свойства электродвигателей		4	4	-	1	0,17	14,5	-	23,67
	Особенности характеристик асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором		4	6	-	1	0,17	14,5	-	25,67
	Регулирование координат электропривода. Способы регулирования угловой скорости. Регулирование координат электропривода с двигателями постоянного тока		4	5	-	1	0,17	14,5	-	24,67
	Механика электропривода. Переходные процессы электропривода		3	2	-	1	0,17	14,5	-	20,67
	Нагрев электропривода. Расчет мощности электропривода по допустимому нагреву. Проверка мощности двигателя электропривода по дополнительным условиям		5	-	-		0,20	8	-	13,2
	Основные принципы автоматизации управления режимами пуска и торможения электропривода		5	18	-	4	0,20	20,1	-	47,3
	Классификация сельскохозяйственных электроприводов по приводным характеристикам и режимам работы		4				0,20	8		12,2
	Электропривод сельскохозяйственных машин. Электропривод молокоочистителей и сепараторов, установок для водоснабжения. Электропривод насосных станций, вентиляционных установок. Электропривод подъемных, транспортирующих машин, деревообрабатывающих станков.		4	-	-		0,30	8	-	12,3

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							
			Контактная работа при проведении учебных занятий					Самостоятельная работа		Всего часов
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практич. подгот.	КСР	СР	Контроль	
Курсовая работа (проект)		ОПК1.2; ОПК4.2; ОПК5.2; ПКОС-12						-		-
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен):		ОПК1.2; ОПК4.2; ОПК5.2; ПКОС-12						-	23,7	27,2
Итого по дисциплине за 7,8 семестр:		—	**35**	**35**	**-**	**8**	**1,75**	**117,05**	**23,7**	**216**

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	
1	7	Классификация электроприводов документы.	2	-	-	Т
2	7	Электромеханические свойства электродвигателей	4	4	-	Т, ЗЛР
3	7	Особенности характеристик асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором	4	6	-	Т, ЗЛР
4	7	Регулирование координат электропривода. Способы регулирования	4	5		Т, ЗЛР
5	7	Механика электропривода. Переходные процессы электропривода	3	2	-	Т, ЗЛР

6	8	Нагрев электропривода. Расчет мощности электропривода по допустимому нагреву. Проверка мощности двигателя электропривода по дополнительным условиям	5	-	-	Т
7	8	Основные принципы автоматизации управления режимами пуска и торможения электропривода	5	18	-	Т, ЗЛР
8	8	Классификация сельскохозяйственных электроприводов по приводным характеристикам и режимам работы	4	-	-	Т
9	8	Электропривод сельскохозяйственных машин. Электропривод молокоочистителей и сепараторов, установок для водоснабжения. Электропривод насосных станций, вентиляционных установок. Электропривод подъемных, транспортирующих машин, деревообрабатывающих станков.	4	-	-	Т
		Итого за 7,8 семестр	**35**	**35**	**-**	**-**

5.3 Лабораторные работы

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	7	Электромеханические свойства электродвигателей	Л.р. №1. Проектирование электропривода постоянного тока. Л.р. №2. Двигатель постоянного тока с постоянным возбуждением. Л.р. №3. Двигатель постоянного тока с управлением по цепи якоря и возбуждения	4
2	7	Особенности характеристик асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором	Л.р. №4. Моделирование работы двигателя в установившемся режиме и получение механической характеристики. Лр. №5. Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением	6

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
			Лр.№6. Исследование механических характеристик двигателя с параллельным возбуждением	
3	7	Регулирование координат электропривода. Способы регулирования угловой скорости. Регулирование координат электропривода с двигателями постоянного тока	Лр.№7. Двигатель постоянного тока с последовательным возбуждением Лр.№8. Исследование механической характеристики ДПТ с последовательным возбуждением Лр.№9. Моделирование пуска двигателя постоянного тока с помощью трехступенчатого пускового устройства	5
4	7	Механика электропривода. Переходные процессы электропривода	Лр.№10. Тепловые режимы. Работа двигателя в повторно- кратковременном режиме	2
5	8	Основные принципы автоматизации управления режимами пуска и торможения электропривода	Л.р. №11. Тепловые режимы. Работа двигателя в режиме случайной нагрузки	2
6	8	Основные принципы автоматизации управления режимами пуска и торможения электропривода	Л.р.№12. Моделирование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2
7	8	Основные принципы автоматизации управления режимами пуска и торможения электропривода	Л.р.№13. Прямой пуск асинхронного двигателя	4
8	8	Основные принципы автоматизации управления режимами пуска и торможения электропривода	Л.р.№14. Моделирование подключения питания асинхронного электродвигателя при замыкании трех ключей	4
9	8	Основные принципы автоматизации управления режимами пуска и торможения электропривода	Л.р.№15. Моделирование электропривода на основе шагового двигателя	2
10	8	Основные принципы автоматизации управления режимами пуска и торможения электропривода	Л.р.№16. Моделирование синхронной машины с постоянными магнитами	4
Итого за 7,8 семестр:				**35**
ИТОГО:				**35**

5.4 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки

Лабораторные занятия:

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.
Электромеханические свойства электродвигателей	1,00
Особенности характеристик асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором	1,00
Регулирование координат электропривода. Способы регулирования угловой скорости.	1,00
Механика электропривода. Переходные процессы электропривода	1,00
Основные принципы автоматизации управления режимами пуска и торможения электропривода	4,0
Итого	**8,00**

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

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	7	Классификация электроприводов	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	12,95
			Подготовка к тестированию	2,00
2	7	Электромеханические свойства электродвигателей	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	12,5
			Подготовка к тестированию	2,00
3	7	Особенности характеристик асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	12,5
			Подготовка к тестированию	2,00
4	7	Регулирование координат электропривода. Способы регулирования угловой скорости. Регулирование координат электропривода с двигателями постоянного тока	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	12,5
			Подготовка к тестированию	2,00
5	7	Механика электропривода. Переходные процессы электропривода	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	6
			Подготовка к тестированию	2,00
6	8	Нагрев электропривода. Расчет мощности электропривода по допустимому нагреву. Проверка мощности двигателя электропривода по дополнительным условиям	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	6
			Подготовка к тестированию	2,00
7	8	Основные принципы автоматизации управления режимами пуска и торможения электропривода	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	18,1
			Подготовка к тестированию	2,00
8	8	Классификация сельскохозяйственных электроприводов по приводным характеристикам и режимам работы	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	6
			Подготовка к тестированию	2,00
9	8	Электропривод сельскохозяйственных машин. Электропривод молокоочистителей и сепараторов, установок для водоснабжения. Электропривод насосных станций, вентиляционных установок. Электропривод подъемных, транспортирующих машин, деревообрабатывающих станков.	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	6
			Подготовка к тестированию	2,00
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену:				**23,7**
Итого за 7,8 семестр:				**140,75**

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Электропривод» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями: Шмигель В.В. Электропривод. Виртуальный лабораторный практикум (№ CD868/30) [Электронный ресурс]: Учебное пособие для студентов бакалавров по напр. "Агроинженерия". / В.В. Шмигель, А.С. Угловский; Под общ. ред. д.т.н., профессора В.В. Шмигеля - Ярославль: ФГБОУ ВПО "Яросавская ГСХА", 2018. - 204 с.// Электронная библиотека ЯГСХА. // Электронная библиотека ЯГСХА. - Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka 25.05.2024, требуется авторизация.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Электропривод» - комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций (ОПК-1.2; ОПК-4.2; ОПК-5.2; ПКОС-12.1; ПКОС-12.2; ПКОС-12.3) на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводиться в виде компьютерного или бланочного тестирования.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (7 семестр) и проводится в форме зачета (7 семестр) и экзамена (8 семестр).

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-1 — Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	
1	Введение в профессиональную деятельность
1	Химия
1, 2	Прикладная механика
1, 2, 3	Физика
1, 2, 3, 4	Математика

2	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2	Электротехнические материалы
2, 3	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2, 3	Информатика и цифровые технологии
3	Метрология, стандартизация и сертификация
3, 4	Теоретические основы электротехники
4	Механизация технологических процессов в АПК
5	Электрические измерения
5	Электронная техника
5	Светотехника
5	Надежность технических систем
5	Теплотехника
5, 6	Электрические машины
5, 6	Электротехнологии
6	Гидравлика
7	Автоматика
7	Электроснабжение
7, 8	**Электропривод**
8	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК — 4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	
1	Основы производства продукции растениеводства
2	Основы производства продукции животноводства
2	Электротехнические материалы
4	Основы микропроцессорной техники
4	Механизация технологических процессов в АПК
5	Электронная техника
5	Светотехника
5	Надежность технических систем
5,6	Электрические машины
5,6	Электротехнологии
4	Учебная технологическая практика
7	Электроснабжение
7,8	**Электропривод**
8	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5 — Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	
1	Основы производства продукции растениеводства
2	Основы производства продукции животноводства
2	Электротехнические материалы
3, 4	Теоретические основы электротехники
4	Основы микропроцессорной техники
4	Механизация технологических процессов в АПК
5	Электронная техника

5	Светотехника
5	Надежность технических систем
5,6	Электрические машины
5,6	Электротехнологии
6	Учебная эксплуатационная практика
7	Электроснабжение
7,8	**Электропривод**
8	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПКОС-12 **- Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники**	
ПКОС-12.1- Разрабатывает предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	
7,8	**Электропривод**
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
					Шкалы оценивания			
Код	Содержание				отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/ зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии **Знать:** основные законы математических и естественных наук **Уметь:** использовать основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач **Владеть:** навыкамирешения типовых задач в агроинженерии	лекции, практические и лабораторные занятия	тестирование, экзамен	*Знает:* в полном объеме основные законы математических и естественных наук *Умеет:* использовать в полном объеме основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач *Владеет:* в полном объеме решением типовых задач в агроинженерии с применением информационно-коммуникационных технологий *Способен:* решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных	*Знает:* основные законы математических и естественных наук *Умеет:* использовать основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач, но с недочетами *Владеет:* базовыми навыками решения типовых задач в агроинженерии с применением информационно-коммуникационных технологий *Понимает:* Важность грамотного решения типовых задач в агроинженерии с применением информационно-коммуникационных	*Знает:* в минимальном объеме основные законы математических и естественных наук *Умеет:* использовать основные законы математических и естественных наук для решения типо- выхзадач, но с недочетами *Владеет:* базовыми навыками решения типовых задач в агроинженерии, но с недочетами	*Не Знает:* в минимальном объеме основные законы математических и естественных наук *Не Умеет :* с ошибка- ми использовать основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач *Не Владеет:* минимальными навыками решения типовых задач в агроинженерии

					наук с применением информационно-коммуникационных технологий в полном объеме	технологий		
ОПК 4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-2 Обосновывает применение современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства **Знать:** Современное энергетическое оборудование. **Умет ь:** Применять современного энергетического оборудования **Владеть**: навыками применения современного энергетического оборудования.	лекции, практи-ческие и лабо раторные заня тия	тестирование, экзамен	*Знает:* современное энергетическое оборудование, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства *Умеет:* Применять современного энергетического оборудования средств автоматизации и электрификации *Владеет:* в полном объеме методикой применения современного энергетического оборудования. *Способен*: решать задачи в рамках поставленной цели	*Знает:* современное энергетическое оборудование, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства *Умеет:* Применять современного энергетического оборудования *Владеет:* методикой применения современного энергетического оборудования *Понимает:* важность вы-бранного способа решения и оценки задач	*Знает:* современное энергетическое оборудование, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства *Умеет:* Применять современного энергетического оборудования средств автоматизации и электрификации *Владеет:* базовыми навыками методики применения современного энергетического оборудования	*Не Знает:* современное энергетическое оборудование, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства *Не Умеет:* Применять современного энергетического оборудования средств автоматизации и электрификации *Не Владеет:* мини-мальными навыками методики применения современного энергетического оборудования

ОПК5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-2 Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства Знать: проведение экспериментальных исследований в области агроинженерии. Уметь: Использовать классические и современные методы исследования в агроинженерии. Владеть: современными методами исследования в агроинженерии	лекции, практи-ческие и лабора-торные занятия	тестирование, экзамен	*Знает:* проведение экспериментальных исследований в области агроинженерии. *Умеет:* в достаточной степени Иипользовать классические и современные методы исследования в агроинженерии. *Владеет:* современными методами исследования в агроинженерии *Способен:* использовать современные методы исследования в агроинженерии	*Знает:* проведение экспериментальных исследований в области агроинженерии. . *Умеет:* Использовать классические и современные методы исследования в агроинженерии. *Владеет:* современными методами исследования в агроинженерии *Понимает:* важность методов исследования в агроинженерии	*Знает:* проведение экспериментальных исследований в области агроинженерии. *Умеет:* Использовать классические методы исследования в агроинженерии. *Владеет:* недостаточно современными методами исследования в агроинженерии	*Не Знает:* проведение экспериментальных исследований в области агроинженерии. *Не Умеет:* Использовать классические методы исследования в агроинженерии.

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
					Шкалы			
Код	Формулиров				отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/ зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПКО С -12	Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ИД-1 Разрабатывает предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники **Знать:** требования стандартов, технических условий, проектной документации **Уметь:** Контролировать соответствие передаваемых в монтаж элементов кабельных линий электропередачи требованиям стандартов **Владеть:** Навыками контроля соблюдения требований по проектной документации	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса)	Тестовые задания, билеты на экзамен	*Знает:* в полном объеме требования стандартов, технических условий, проектной документации *Умеет:* Контролировать соответствие передаваемых в монтаж элементов кабельных линий электропередачи требованиям стандартов *Владеет:*в полном объеме навыками контроля соблюдения требований по проектной документации *Способен:* руководствоваться проектной документацией	*Знает:* требования стандартов, технических условий, проектной документации *Умеет:* Контролировать соответствие передаваемых в монтаж элементов кабельных линий электропередачи требованиям стандартов *Владеет:* базовыми навыками контроля соблюдения требований по проектной документации *Понимает:* Важность грамотного подхода к требованиям стандартов, технических условий, проектной документации	*Знает:* в минимальном объеме требования стандартов, технических условий, проектной документации *Умеет:* Контролировать соответствие передаваемых в монтаж элементов кабельных линий электропередачи требованиям стандартов *Владеет:* базовыми навыками контроля соблюдения требований по проектной документации	*Не знает:* в минимальном объеме требования стандартов, технических условий, проектной документации *Не умеет:* Контролировать соответствие передаваемых в монтаж элементов кабельных линий электропередачи требованиям стандартов *Не владеет:* базовыми навыками контроля соблюдения требований по проектной документации

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
					Шкалы			
Код	Формулиров				отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/ зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПКО С -12	Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ИД-2 Определяет источники, осуществляет анализ и оценку про фессиональной информации, используя различные информационные ресурсы **Знать:** анализ и оценку про фессиональной информации, используя различные информационные ресурсы **Уметь:** Определять источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы **Владеть:** Навыками анализа и оценки про фессиональной информации, используя различные информационные ресурсы	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса)	Тестовые задания, билеты на экзамен	*Знает:* в полном объеме анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы *Умеет:* Определять источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы *Владеет:* в полном объеме навыками анализа и оценки профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы *Способен:* руководствоваться проектной документацией	*Знает:* анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы *Умеет* Определять источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы *Владеет:* Навыками анализа и оценки профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы *Понимает:* Важность грамотного подхода к требованиям стандартов, технических условий, проектной документации	*Знает:* в мини мальном объеме анализ i оценку профессиональной информации, использу; различные информационные ресурсы *Умеет:* Определять источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы *Владеет:* базовыми навыками анализа и оценки про фессиональной информации, используя различные информационные ресурсы	*Не знает:* в мини мальном объеме анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы *Не умеет:* Определять источники, осуществляет анализ и оценку про фессиональной информации, используя различные информационные ресурсы *Не владеет:* базовыми навыками анализа и оценки про фессиональной информации, используя различные информационные ресурсы

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
					Шкалы			
Код	Формулиров				отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/ зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПКО С -12	Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ИД-3 Применяет передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники **Знать:** опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники **Уметь:** Применять передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники **Владеть:** Навыками применения передового опыта в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса)	Тестовые задания, билеты на экзамен	*Знает:* опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники *Умеет:* Применять передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники *Владеет:* в полном объеме навыками применения передового опыта в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственно й техники *Способен:* руководствоваться проектной документацией	*Знает:* опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники *Умеет:* Применять передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники *Владеет:* Навыками применения передового опыта в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники *Понимает:* Важность грамотного подхода к требованиям стандартов, технических условий, проектной документации	*Знает:* в мини мальном объеме техническое обслуживание и эксплуатацию сельскохозяйственной техники *Умеет:* Применять передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники *Владеет:* базовыми навыками применения передового опыта в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	*Не знает:* в минимальном объеме техническое обслуживание и эксплуатацию сельскохозяйственной техники *Не умеет:* Применять передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственно й техники *Не владеет:* базовыми навыками применения передового опыта в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственн ой техники

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Тестовые задания для оценки компетенции ОПК-1

ОПК-1.2;

Тест 1 (открытый): Вопрос: Объясните принцип работы электродвигателя постоянного тока. Ответ: Принцип работы основан на взаимодействии магнитных полей обмоток статора и ротора, создающих вращающий момент.

Тест 2 (открытый): Вопрос: Объясните принцип работы асинхронного электродвигателя. Ответ: Принцип работы основан на явлении электромагнитной индукции, когда вращающееся магнитное поле статора наводит ток в роторе, создавая вращающий момент.

Тест 3 (открытый): Вопрос: Перечислите основные элементы системы электропривода. Ответ: Источник питания, электродвигатель, преобразователь энергии, передаточный механизм, рабочий орган, система управления.

Тест 4 (открытый): Вопрос: Что такое КПД электропривода и как он влияет на энергоэффективность? Ответ: КПД - отношение полезной мощности к потребляемой. Высокий КПД повышает энергоэффективность системы.

Тест 5 (открытый): Вопрос: Перечислите основные способы регулирования скорости ДПТ. Ответ: Регулирование напряжения на якоре, тока возбуждения, сопротивления в цепи якоря, переключение обмоток, использование преобразователей.

Тест 6:
Вопрос: Какой из перечисленных элементов не входит в состав электропривода?
А) Электродвигатель
Б) Преобразователь энергии
В) Передаточный механизм
Г) Рабочая машина

Ответ: Г

Тест 7:
Вопрос: Какой двигатель используется в электроприводах постоянного тока?
А) Асинхронный двигатель
Б) Синхронный двигатель
В) Двигатель постоянного тока
Г) Шаговый двигатель**Тестовые задания для оценки компетенции ОПК-4**

ОПК-4.2

Тест 1 (открытый): Вопрос: Объясните принцип работы синхронного электродвигателя. Ответ: Принцип работы основан на синхронном вращении магнитного поля статора и ротора, создаваемого постоянными магнитами или обмоткой возбуждения.

Тест 2 (открытый): Вопрос: Перечислите основные способы пуска асинхронных двигателей. Ответ: Прямой пуск, пуск с реостатом в роторной цепи, пуск с преобразователем частоты, автотрансформаторный пуск.

Тест 3 (открытый): Вопрос: Объясните принцип работы системы векторного управления электроприводом. Ответ: Принцип заключается в раздельном управлении потокосцеплением и моментом двигателя путем ориентации векторов токов и напряжений.

Тест 4 (открытый): Вопрос: Перечислите основные элементы силовой части электропривода. Ответ: Источник питания, преобразователь энергии, электродвигатель, передаточный механизм, рабочий орган.

Тест 5 (открытый): Вопрос: Объясните назначение и принцип работы тахогенератора в системе электропривода. Ответ: Тахогенератор служит для измерения и обратной связи по скорости вращения двигателя. Он вырабатывает напряжение, пропорциональное скорости.

Тест 6:
Вопрос: Какой из перечисленных параметров не характеризует механическую часть электропривода?
А) Момент инерции
Б) Коэффициент трения
В) Передаточное число
Г) Частота вращения

Ответ: Г

Тест 7:
Вопрос: Какой из перечисленных типов электроприводов обеспечивает наибольшую точность позиционирования?
А) Электропривод постоянного тока
Б) Асинхронный электропривод
В) Шаговый электропривод
Г) Синхронный электропривод

Ответ: В

Тестовые задания для оценки компетенции ОПК-5

ОПК-5.2

Тест 1 (открытый): Вопрос: Объясните принцип работы асинхронного электродвигателя. Ответ: Принцип работы асинхронного двигателя основан на возникновении вращающегося магнитного поля в статоре, которое индуцирует токи в роторе, создавая вращающий момент.

Тест 2 (открытый): Вопрос: Перечислите основные способы регулирования скорости вращения электродвигателей. Ответ: Регулирование скорости может осуществляться изменением напряжения, частоты питающего тока, сопротивления в цепи ротора, числа пар полюсов статора.

Тест 3 (открытый): Вопрос: Объясните назначение и принцип работы преобразователя частоты в электроприводе. Ответ: Преобразователь частоты служит для регулирования скорости вращения электродвигателя путем изменения частоты и амплитуды питающего напряжения. Это позволяет плавно управлять скоростью.

Тест 4 (открытый): Вопрос: Перечислите основные требования, предъявляемые к электроприводам. Ответ: Основные требования: высокая энергетическая эффективность, точность регулирования, плавность пуска и торможения, надежность, компактность, низкая стоимость.

Тест 5 (открытый): Вопрос: Объясните назначение и принцип работы датчика положения в электроприводе. Ответ: Датчик положения служит для измерения угла поворота или линейного перемещения рабочего органа. Это необходимо для точного позиционирования и обратной связи в системе управления.

Тест 6:
Вопрос: Какая из перечисленных характеристик определяет быстродействие электропривода?
А) Момент инерции
Б) Коэффициент трения
В) Электромагнитная постоянная времени
Г) Передаточное число

Ответ: В

Тест 7:
Вопрос: Какой из перечисленных типов электроприводов обеспечивает наибольший диапазон регулирования скорости?
А) Электропривод постоянного тока
Б) Асинхронный электропривод
В) Шаговый электропривод
Г) Синхронный электропривод

Ответ: А

Тестовые задания для оценки компетенции ПКОС-12

ПКОС-12.1

Тест 1 (открытый): Вопрос: Объясните принцип работы асинхронного электродвигателя. Ответ: Принцип работы асинхронного двигателя основан на взаимодействии вращающегося магнитного поля статора и наводимых им токов в роторе. Ротор вращается с частотой, отличной от синхронной.

Тест 2 (открытый): Вопрос: Перечислите основные элементы системы управления электроприводом. Ответ: Основные элементы: источник питания, преобразователь энергии, электродвигатель, датчики, устройство управления.

Тест 3 (открытый): Вопрос: Объясните назначение и принцип работы датчика положения в электроприводе. Ответ: Датчик положения служит для определения угла поворота вала двигателя. Это необходимо для реализации точного позиционирования в системах управления.

Тест 4 (открытый): Вопрос: Перечислите основные типы электродвигателей, применяемых в электроприводах. Ответ: Основные типы: асинхронные, синхронные, постоянного тока.

Тест 5 (открытый): Вопрос: Объясните назначение и принцип работы частотного преобразователя в электроприводе. Ответ: Частотный преобразователь служит для регулирования скорости вращения электродвигателя путем изменения частоты и напряжения питания.

Тест 6 (закрытый): Вопрос: Какой тип электропривода обеспечивает наибольшую точность позиционирования? Ответы: а) Разомкнутый электропривод б) Следящий электропривод в) Разомкнутый электропривод с обратной связью Ответ: б) Следящий электропривод

Тест 7 (закрытый): Вопрос: Какой параметр характеризует перегрузочную способность электропривода? Ответы: а) Коэффициент мощности б) Кратность пускового тока в) Кратность пускового момента Ответ: в) Кратность пускового момента

ПКОС-12.2

Тест 1 (открытый): Вопрос: Объясните принцип работы синхронного электродвигателя. Ответ: Принцип работы синхронного двигателя основан на взаимодействии вращающегося магнитного поля статора и постоянных магнитов ротора. Ротор вращается с синхронной частотой.

Тест 2 (открытый): Вопрос: Перечислите основные способы регулирования скорости вращения электродвигателей. Ответ: Основные способы: изменение напряжения питания, изменение частоты питающего напряжения, изменение числа полюсов, использование механических передач.

Тест 3 (открытый): Вопрос: Объясните назначение и принцип работы тахогенератора в электроприводе. Ответ: Тахогенератор служит для измерения и контроля скорости вращения вала электродвигателя. Он вырабатывает напряжение, пропорциональное частоте вращения.

Тест 4 (открытый): Вопрос: Перечислите основные типы электромагнитных тормозов, используемых в электроприводах. Ответ: Основные типы: колодочные, дисковые, ленточные электромагнитные тормоза.

Тест 5 (открытый): Вопрос: Объясните назначение и принцип работы редуктора в электроприводе. Ответ: Редуктор служит для изменения скорости вращения и увеличения крутящего момента на выходном валу электродвигателя.

Тест 6 (закрытый): Вопрос: Какой тип электропривода обеспечивает наибольшую перегрузочную способность? Ответы: а) Электропривод постоянного тока б) Асинхронный электропривод в) Синхронный электропривод Ответ: а) Электропривод постоянного тока

Тест 7 (закрытый): Вопрос: Какой параметр характеризует энергетическую эффективность электропривода? Ответы: а) Коэффициент полезного действия б) Кратность пускового тока в) Кратность пускового момента Ответ: а) Коэффициент полезного действия

ПКОС-12.3

Тест 1 (открытый): Вопрос: Перечислите основные элементы, входящие в состав электропривода.

Ответ:

1. Электродвигатель
2. Преобразователь энергии
3. Передаточный механизм
4. Рабочая машина

Тест 2 (открытый): Вопрос: Объясните принцип работы электропривода постоянного тока.

Ответ: Электропривод постоянного тока состоит из двигателя постоянного тока, который получает питание от источника постоянного тока (например, выпрямителя). Регулирование скорости вращения двигателя осуществляется путем изменения напряжения, подаваемого на якорь двигателя. Это позволяет обеспечить широкий диапазон регулирования скорости и высокую точность позиционирования.

Тест 3 (открытый): Вопрос: Объясните, как влияет момент инерции механической части электропривода на его быстродействие.

Ответ: Момент инерции механической части электропривода оказывает значительное влияние на его быстродействие. Чем меньше момент инерции, тем быстрее электропривод может изменять скорость вращения и ускорение. Это связано с тем, что при меньшем моменте инерции требуется меньший момент, создаваемый электродвигателем, для достижения заданного ускорения. Таким образом, уменьшение

момента инерции механической части позволяет повысить быстродействие электропривода.

Тест 4 (открытый): Вопрос: Назовите основные типы электроприводов и укажите их особенности.

Ответ: Основные типы электроприводов:

1. Электропривод постоянного тока
2. Асинхронный электропривод
3. Синхронный электропривод
4. Шаговый электропривод

Особенности:

- Электропривод постоянного тока обеспечивает высокий диапазон регулирования скорости и точность позиционирования.
- Асинхронный электропривод отличается простотой конструкции и надежностью.
- Синхронный электропривод характеризуется высокой энергетической эффективностью.
- Шаговый электропривод обеспечивает высокую точность позиционирования.

Тест 5 (открытый): Вопрос: Объясните, как влияет коэффициент трения в механической части электропривода на его энергетические характеристики.

Ответ: Коэффициент трения в механической части электропривода оказывает значительное влияние на его энергетические характеристики. Чем выше коэффициент трения, тем больше потери энергии в виде тепла, выделяющегося на трущихся поверхностях. Это приводит к снижению КПД электропривода и увеличению потребляемой мощности. Для повышения энергетической эффективности электропривода необходимо минимизировать коэффициент трения в механической части, например, за счет использования подшипников качения, смазки и других мер по снижению трения.

Тест 6 (закрытый): Вопрос: Какой из перечисленных параметров не характеризует электрическую часть электропривода? А) Напряжение Б) Ток В) Момент инерции Г) Мощность

Ответ: В

Тест 7 (закрытый): Вопрос: Какой из перечисленных типов электроприводов обеспечивает наибольший диапазон регулирования момента? А) Электропривод постоянного тока Б) Асинхронный электропривод В) Шаговый электропривод Г) Синхронный электропривод

Ответ: А

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

Компетенции[1]:

ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

ОПК-5 - Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

ПКОС-12 - Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники.

Вопросы к зачету:

1 . Основные направления в развитии электропривода и автоматизации общепромышленных механизмов.

2 . Особенности работы и назначение электродвигателей постоянного тока.

---

[1] Все вопросы к дифференцированному зачету и экзамену, а также практические задания для проведения экзамена и задания к курсовой работе являются комбинированными и позволяют оценить комплексный уровень сформированности компетенций с учетом индикаторов достижений

3 . Особенности работы и назначение асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором.

4 . Способы регулирования двигателей постоянного тока независимого возбуждения

5 . Способы регулирования двигателей постоянного тока последовательного возбуждения

6 . Способы регулирования асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.

7 . Способы регулирования асинхронных электродвигателей с фазным ротором.

8 . Характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения.

9 . Определение параметров двигателя постоянного тока независимого возбуждения.

10 .Способы торможения ДПТ независимого возбуждения.

11 .Характеристики двигателя асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

12 .Расчет и определение параметров схемы замещения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

13 .Расчет регулировочных сопротивлений ротора асинхронного двигателя.

14 .Расчет механической характеристики асинхронного двигателя.

15 .Режимы работы асинхронного двигателя.

16 .Регулирование скорости, тока и момента асинхронного двигателя резисторами в цепях ротора.

17 .Регулирование скорости АД изменением числа пар полюсов.

18 .Механические характеристики АД при изменении напряжения обмотки статора.

19 .Причины возникновения переходных процессов.

20 .Расчет и определение электромеханической и электромагнитной постоянных времени двигателей постоянного тока

21 .Переходные процессы в электроприводах постоянного тока.

22 .Переходные процессы в электроприводах переменного тока.

23 .Способы управления переходными процессами в электроприводах постоянного тока

24 .Способы управления переходными процессами в электроприводах переменного тока

25 .Функции, выполняемые контакторами и магнитными пускатели в электрических приводах.

26 .Функции, выполняемые реле управлением

27 .Принципы управления двигателями в функции времени, скорости, тока.

28 .Виды защит, которые используются в схемах электроприводов

29 .Коэффициент мощности двигателей переменного тока и способы его повышения.

30 .Основные количественные показатели надежности электроприводов

31 .Коэффициента полезного действия двигателей и способы его повышения.

32 .Расчет мощности двигателя при продолжительном режиме с постоянной нагрузкой

33 .Расчет мощности двигателя при продолжительном режиме с переменной нагрузкой.

34 .Расчет мощности двигателя при кратковременном режиме работы с постоянной нагрузкой.

35 .Расчет мощности двигателя при кратковременном режиме работы с переменной нагрузкой.

36 .Расчет мощности двигателя при повторно-кратковременном режиме с постоянной нагрузкой.

37 .Расчет мощности двигателя при повторно-кратковременном режиме с переменной нагрузкой.

38 .Причины возникновения постоянных и переменных потерь мощности в электроприводе?

39 .Соотношение постоянных и переменных потерь мощности при максимальном коэффициенте полезного действия электропривода

40 .Определение мощности и КПД в регулируемых и нерегулируемых электроприводах.

41 .Определение потерь энергии в переходных режимах электропривода

42 .Анализ нагрузочных диаграмм и тахограмм различных исполнительных механизмов.

43 .Порядок построения нагрузочных диаграмм и тахограмм различных исполнительных механизмов по табличным данным.

44 .Порядок расчета мощности и выбора электродвигателя для электропривода.

45 .Построение нагрузочных диаграмм двигателя и механизма. Номинальные режимы работы электрических двигателей.

46 .Режимы холостого хода электрических двигателей.

47 .Режимы короткого замыкания электрических двигателей.

48 . Динамические характеристики и режимы работы асинхронного электропривода с фазным ротором

49 .Статические характеристики и режимы работы электропривода системы «тиристорный преобразователь - двигатель постоянного тока независимого возбуждения

50 .Статические характеристики и режимы работы синхронного электропривода.

Практические задания для проведения зачета/ экзамена:

1. Необходимо рассчитать и построить механическую характеристику **вентилятора** $M_c(®)$ с учетом момента потерь в двигателе $ЛМ_{дв}$ и механизме $ЛМ_{мех}$.

$^{P}_{вент}$ 20 кВг, $©_{вент.ном.}$ 105 рад/с, $ЛМ_{дв}+ЛМ_{мех}$=2 кВт

2. Уравнение механических характеристик двигателя и исполнительного органа рабочей машины имеют вид ш=300-3М и Мс=30+2®. Требуется узнать установившиеся скорость и момент двигателя.

3. Необходимо рассчитать и построить механическую характеристику **намоточной машины** $M_c(®)$ с учетом момента потерь в двигателе $ЛМ_{дв}$ и механизме $ЛМ_{мех}$.

$^{P}_{вент}$=215 ^{кВт,} $®_{вент.ном.}$=^{30}0 $^{рад/с}$, $^{ЛМ}_{дв}$$^{+ЛМ}_{мех}$=0$^{,07М}_{дв.ном}$.

4. Необходимо рассчитать и построить механическую характеристику **насоса** $M_c(®)$ с учетом момента потерь в двигателе $ЛМ_{дв}$ и механизме $ЛМ_{мех}$.

$^{P}_{вент}$=$^{15 кВт,}$ $®_{вент.ном.}$=9$^{5 рад/с}$, $^{ЛМ}_{дв}$$^{+ЛМ}_{мех}$=0$^{,08М}_{дв.ном}$.

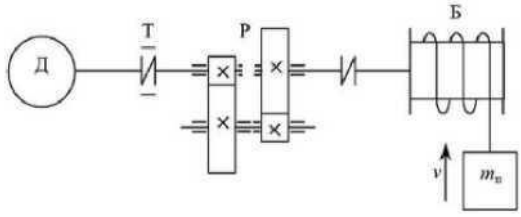
5. Необходимо рассчитать и построить механическую характеристику

генератора M_c(®) с учетом момента потерь в двигателе $ЛМ_{дв}$ и механизме $ЛМ_{мех}$.

$Р_{вент}$=51 кВт, ®$_{вент.ном}$ = 105 рад/С, $ЛМ_{дв}+ЛМ_{мех}$= 4кВт

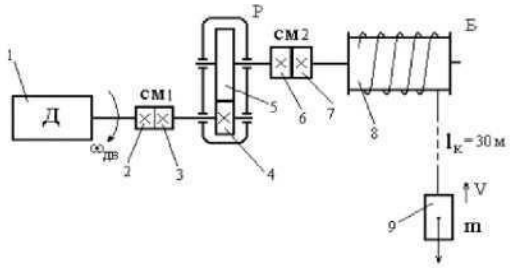
6. Рассчитать статический момент и частоту вращения двигателя прокатного стана. Двигатель соединен с валками через редуктор (i=4, $п_р$=0,95), шестереночную клеть ($п_к$=0,94) и шпиндель ($п_ш$=0,99). Момент прокатки и сил трения Мпр=Мс.м.=62 кН>м. Скорость прокатки v=1,5 м/с, диаметр валков d=0,8 м.

7. Определить приведенный момент инерции привода подъемного механизма если известно: угловая скорость двигателя ®=75,35 рад/с, масса поступательно движущегося груза тп=98 т, передаточные числа редукторов i_i=8, i_2=8,7, диаметр барабана d_6=0,5 м, момент инерции двигателя $J_д$=0,668 кгм^2, момент инерции муфты и тормозного шкива $J_Т$=0,255 кгм^2, момент инерции барабана J_6=14 кгм$_2$, момент инерции редуктора равен 20% от момента инерции двигателя.



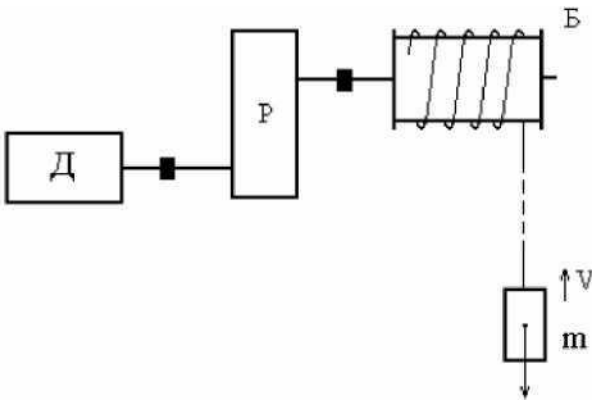
8. Определить за какое время разгонится привод прокатной клети если динамический момент равен 39,29 кН>м, начальная угловая скорость привода - 15 об/мин, конечная скорость привода 60 об/мин, приведенный момент инерции всех частей привода - 12,125 т-м^2.

9. Рассчитать приведенный момент инерции привода грузоподъемной лебедки при нижнем положении груза. Данные для расчета: передаточное число редуктора *i*р=11; КПД редуктора пр = 0,92; диаметр барабана Б *Dб* =1 м; масса груза *m* =15000 кг. Моменты инерции вращательно движущихся элементов двигателя Jge=1 кгм^2, элементов 2 и 3, 6 и 7 - 0,05 кгм^2, редуктора 4-5 - 0,01 кгм^2, барабана - 0,7 кгм^2.



10. Электропривод с двигателем приводит в движение грузоподъемную лебедку. Найти время, через которое скорость снизится до нуля, если двигатель отключается от сети.

11. Данные для расчета: $P_н$ = 37 кВт, $n_н$ = 575 об/мин; $ш_{нач}$=61 рад/с, $J_{дв}$ = 2 кгм^2; масса груза $m_г$ = 1000 кг; передаточное число редуктора Р $i_р$ =6,4; масса барабана Б $m_б$ = 300 кг; радиус барабана $R_б$ = 0,3 м; КПД редуктора равен 0,89; механические связи считать абсолютно жесткими.



12. ДПТ НВ типа 2ПН225МУХЛ4 имеет следующие паспортные данные $P_{ном}$=37 кВт $и_{ном}$=220 В; $П_{ном}$=1500 об/мин; $П_{макс}$=3000 об/мин; п=86,5%; $R_{ОН15}$=0,0336 Ом; $К_{дп15}$=0,0159Ом; 1<$_{о!15}$ 45,75 Ом. Требуется определить: сопротивления резисторов, включение которых ограничит ток при пуске и торможении противовключением до уровня $I_{доп}$ = 2,5$I_{н}$

13. Построить естественную механическую характеристику ДПТ НВ 2ПН160МУХЛ4 $P_{ном}$=18 кВт $и_{ном}$=440 В; $п_{ном}$=3150 об/мин; $п_{макс}$=4000 об/мин; П=87,5%; ^=0,145 Ом; $К_{да15}$=0,101 Ом; $R_{ов15}$=12,6 Ом; Ц,$_{я}$=4 мГн.

14. ДПТ НВ типа 2ПН90МУХЛ4 имеет следующие паспортные данные: $P_{ном}$=0,25 кВт $и_{ном}$=220 В; $П_{ном}$=1120 об/мин; $П_{мжс}$=2000 об/мин; п=57%; R<»$_{15}$=15,47 Ом; $К_{дп15}$=11,2 Ом; К^$_{в15}$=162 Ом; $L_{оя}$=297 мГн. Требуется определить: сопротивления резисторов, включение которых ограничит ток при пуске и торможении противовключением до уровня $I_{доп}$ = 3 $I_{н}$

15. Построить естественную механическую характеристику ДПТ НВ 2ПН225МУХЛ4 $P_{ном}$=37 кВт $и_{ном}$=220 В; $П_{ном}$=1500 об/мин; $П_{макс}$=3000 об/мин; П=86,5%; R<^$_{5}$=0,0336 Ом; $К_{дп15}$=0,0159Ом; $R_{ов15}$=45,75 Ом.

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

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете с оценкой, экзамене и защите курсовой работы производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:

Оценка ***«отлично»*** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка ***«хорошо»*** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка ***«удовлетворительно»*** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка ***«неудовлетворительно»*** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Зачет

Критерии оценки на зачете

Оценки «***зачтено***» и «***не зачтено***» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «***зачтено***» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «***не зачтено***» - параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка «***отлично***» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «***хорошо***» выставляется обучающемуся, показавшему полное знание материала программы дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения

при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «***удовлетворительно***» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы дисциплины в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «***неудовлетворительно***» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы дисциплины, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

Экзамен

Критерии оценивания экзамена:

Оценка ***«отлично»*** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка ***«хорошо»*** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка ***«удовлетворительно»*** выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка ***«неудовлетворительно»*** выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

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

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1	Епифанов, А. П. Электропривод : учебник / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гущинский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1234-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://elanbook.com/book/210941 (дата обращения: 23.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. (дата обращения:25.05.2023)	Все разделы	7,8	Электронный ресурс
2	Фурсов, В.Б. Моделирование электропривода : учебное пособие / В.Б. Фурсов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-3566-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://elanbook.com/book/121467, ограниченный по логину и паролю(дата обращения: 25.05.2023)	Все разделы	7,8	Электронный ресурс
3	Электропривод и электрооборудование : учебное пособие / составитель А.А. Леонов. — Кемерово : КемГСХИ, 2016. — 209 с. —[электронный ресурс] // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://elanbook.com/book/92608— Режим доступа: ограниченный по логину и паролю(дата обращения: 25.05.2024)	Все разделы	7,8	Электронный ресурс
4	Иванова, Г.А. Электрооборудование и электропривод : учебное пособие / Г.А. Иванова. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2016. — 132 с. — [электронный ресурс] // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://elanbook.com/book/100814— Режим доступа: для авториз. пользователей. (дата обращения: 25.05.2024)	Все разделы	7,8	Электронный ресурс
5	Шмигель В.В., Электропривод [Электронный ресурс]: электрон. учебно-метод. пособие для студ. по напр. Агроинженерия / В.В. Шмигель, А.С. Угловский, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярослвская ГСХА, 2018. //Электронная библиотека ЯГСХА .-Режим доступа: https://biblio-yaragrovuz.j imdo. com/электронный- каталог/, требуется авторизация	Все разделы	7,8	Электронный ресурс

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1	Фролов, Ю. М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу : учебное пособие для вузов / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-58114-8201-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://elanbook.com/book/173122 (дата обращения: 25.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	7,8	Электронный ресурс
3	Электропривод и электрооборудование [Текст]: учебник для ВУЗов. / А. П. Коломиец, Н. П. Кондратьева и [др.], М., КолосС, 2006, 328с	Все разделы	7,8	49

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта по логину и паролю (https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»	Универсальная	https://elanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа. - https://minobmauki.gov.ru/, свободный. - Загл. с экрана. -Яз.

рус.

2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. - Режим доступа. - http://www.edu.ru, свободный. - Загл. с экрана. -Яз. рус.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. - Режим доступа. - http://window.edu.ru, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ре-сурс]. - Режим доступа. - http://fcior.edu.ru, свободный. - Загл. с экрана. -Яз. рус.

5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. - Режим доступа. - http://mcx.ru/, свободный. - Загл. с экрана. -Яз. рус.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа. - http://elibrary.ru/ , свободный. - Загл. с экрана. -Яз. рус.

7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.cnshb.ru/akdil/ , свободный. - Загл. с экрана. -Яз. рус.

8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакаде-мии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.cnshb.ru/ , свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.library.ru , свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторная работа	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Практическая работа	Описание методик и последовательности выполнения работы, обработки данных и представления результатов
Подготовка к зачету и экзамену	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет. Поэтапный разбор расчета нетривиальных электрических и магнитных цепей.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет, в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды университета; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://rusneb.ru/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с

			компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
5.	База данных AGRIS	Специализированная	https://www.fao.org/agris/ru Доступ свободный
6.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnshb.ru/AKDiL/ Доступ свободный.
7.	База данных Orbit Premium edition (коллекция Questel SAS)	Специализированная	https://www.questel.com/product-release/intelligence/ Доступ в рамках Централизованной (национальной) подписки
8.	База данных Spriner Nature eBook Collections	Специализированная	https://link.springer.com Доступ в рамках Централизованной (национальной) подписки

11.3 Доступ к сети Интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ».

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;

– учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практических занятий (семинаров), лабораторных работ);

– учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;

– учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;

– помещения для самостоятельной работы;

– помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

При проведении лабораторных занятий используется лабораторное оборудование.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров), лабораторных – списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для практических занятий (семинаров) больше либо равно списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для лабораторных работ больше либо равно половине списочного состава группы обучающихся. (Для проведения лабораторных работ группа обучающихся делится на две подгруппы).

13 Организация образовательного процесса лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)
Инженерный факультет

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
_____ Махаева Н.Ю.
01 июля 2024 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.34 «Электропривод»

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	*35.03.06 Агроинженерия*
Направленность (профиль)	*Электрооборудование и электротехнологии в АПК*
Квалификация	*бакалавр*
Форма обучения	*очная*
Год начала подготовки	*2024*
Факультет	*инженерный*
Выпускающая кафедра	*Электрификация*
Кафедра-разработчик	*Электрификация*
Объем дисциплины, ч. / з.е.	*216/ 6*
Форма контроля (промежуточная аттестация)	*Экзамен*

Декан инженерного факультета	_____ *(подпись)*	*к.т.н., доцент* *(учёная степень, звание)*	Шешунова Е.В.
Председатель УМК	_____ *(подпись)*	*к.п.н.* *(учёная степень, звание)*	Ананьин Г.Е.
и.о.заведующего выпускающей кафедрой	_____ *(подпись)*	*к.ф.-м.н.* *(учёная степень, звание)*	Морозов В.В.

Ярославль 2024 г.

Лекции - 35 ч.
Лабораторные занятия - 35 ч.
Практические занятия - - ч.
Самостоятельная работа - 140,75 ч.

Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Электропривод» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- **общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	**уметь**	**владеть**
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно - коммуникационных технологий	ИД-2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандаэтных задач в агроинженерии		
		Основные законы естественнонаучных дисциплин	Применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК -4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-2 Обосновывает применение современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства		
		Современное энергетическое оборудование.	Применять современного энергетического оборудования	навыками применения современного энергетического оборудования.
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-2 Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства		
		Классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Использовать классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Навыками использования классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства

профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	**уметь**	**владеть**
ПКОС-12	Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ИД-1 Разрабатывает предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники		
		требования стандартов, технических условий, проектной документации	Контролировать соответствие передаваемых в монтаж элементов кабельных линий электропередачи требованиям стандартов	Навыками контроля соблюдения требований по проектной документации

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	**уметь**	**владеть**
ПКОС-12	Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ИД-2 Определяет источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы		
		анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информацио нные ресурсы	Определять источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы	Навыками анализа и оценки профессиональной информации, используя различные информацио нные ресурсы

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	**уметь**	**владеть**
ПКОС-12	Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ИД-3 Применяет передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники		
		опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйстве нной техники	Применять передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйстве нной техники	Навыками применения передового опыта в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйствен ной техники

Краткое содержание дисциплины:

Механика электропривода. Уравнения механического движения. Расчетные схемы механической части электропривода. Статические и динамические характеристики. Механические характеристики.

Приведение моментов, сил, масс, жесткостей. Многомассовые механические системы.

Установившееся движение электропривода. Устойчивость механического движения. Неустановившееся движение электропривода при постоянном динамическом моменте, при линейной и нелинейной зависимости динамического момента от скорости. Понятие о регулировании координат электропривода. Регулирование скорости, тока и момента двигателей, положения координат электроприводов. Режимы работы электроприводов.

Принципы построения систем управления электроприводами. Классификация обратных связей. Автоматическое регулирование скорости при участии обратной связи по напряжению, току и скорости двигателя.