

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

декан электроэнергетического факуль-
тета, доцент Мастепаненко М.А.



« 12 » мая _____ 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.О.08 Проектирование электропривода сельскохозяйственных
машин и технологических линий**

Шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

35.04.06 - Агроинженерия

Шифр и наименование направления подготовки/ специальности

Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве

наименование профиля/специализации/магистерской программы

Программа магистратуры

Ориентация ОП ВО в зависимости от вида(ов) профессиональной деятельности

Магистр

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование электропривода сельскохозяйственных машин и технологических линий» является формирование у студента системы теоретических знаний и практических навыков по расчету и выбору электрического привода сельскохозяйственного назначения, а также устройств коммутации, защиты и управления электроприводом нагрузочных машин, агрегатов и поточных линий.

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-3 Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности;	ОПК-3.1 Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	Знания: теоретических методов решения задач при разработке новых технологий в технической и техно-логической модернизации сельскохозяйственного производства
		Умения: использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в сельскохозяйственном производстве
	ОПК-3.2 Способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	Навыки и/или трудовые действия: способен организовывать самостоятельную и коллективную работу, направленную на разработку новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства
		Знания: способов нахождения решений в нестандартных ситуациях
		Умения: анализировать нестандартные ситуации, уметь принимать решения и брать на себя ответственность за результат деятельности
		Навыки и/или трудовые действия: способен планировать стратегию формирования управленческих решений и брать на себя ответственность в нестандартных ситуациях

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Проектирование электропривода сельскохозяйственных машин и технологических линий» относится к циклу дисциплин Б1.О.06 и входит в обязательную часть дисциплин образовательной программы.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 3 семестре;
- для студентов заочной формы обучения – на 2 курсе;

Для освоения дисциплины «Проектирование электропривода сельскохозяйственных машин и технологических линий» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата «Методы испытаний электрооборудования в сельском хозяйстве», «Методология проведения научных исследований», «Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения».

Освоение дисциплины «Проектирование электропривода сельскохозяйственных машин и технологических линий» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- проектирование автономных систем электроснабжения;
- проектирование электротехнологических установок для утилизации отходов;
- проектирование систем автоматизации технологических процессов.

Освоение дисциплины «Проектирование электропривода сельскохозяйственных машин и технологических линий» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин:

- преддипломная практика;
- государственный экзамен;
- выпускная квалификационная работа.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование электропривода сельскохозяйственных машин и технологических линий» в соответствии с рабочим учебным планом составляет 144 час. (4 з.е.). Распределение по видам работ представлено в таблицах.

Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
3	144/4	10	-	20	78	36	экзамен
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2	-	6	-	-	-
<i>практическая подготовка - нет</i>		-	-	-	-	-	-

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			
2	144/4	2	-	6	127	9	экзамен
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2	-	2	-	-	-
<i>практическая подготовка - нет</i>		-	-	-	-	-	-

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

Очная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
1	Раздел 1. Механика и динамика электропривода	24	2		4	18	тестирование и отчет по лабораторным работам	ОПК-3
2	Раздел 2. Регулирование координат электропривода	21	2		4	15	тестирование и отчет по лабораторным работам	ОПК-3
3	Раздел 3. Определение мощности электродвигателей	21	2		4	15	тестирование и отчет по лабораторным работам	ОПК-3
4	Раздел 4 Современная аппаратура управления и защиты в электроприводе	21	2		4	15	тестирование и отчет по лабораторным работам	ОПК-3
6	Раздел 5. Общие вопросы автоматизированного электропривода рабочих машин	21	2		4	15	тестирование и отчет по лабораторным работам	ОПК-3
	Промежуточная аттестация	36					Экзамен	
	Итого	144	10		20	78		

Заочная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
1	Раздел 1. Механика и динамика электропривода				2	27	тестирование и отчет по лабораторным работам	
2	Раздел 2. Регулирование координат электропривода		2/2		2/2	25	тестирование и отчет по лабораторным работам	ОПК-3
3	Раздел 3. Определение мощности электродвигателей				2	25	тестирование и отчет по лабораторным работам	
4	Раздел 4. Современная аппаратура управления и защиты в электроприводе					25	тестирование и отчет по лабораторным работам	ОПК-3
5	Раздел 5. Общие вопросы автоматизированного электропривода рабочих машин					25	тестирование и отчет по лабораторным работам	ОПК-3
	Промежуточная аттестация	9					Экзамен	
	Итого	144	2/2		6/2	127		

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	заочная форма
Раздел 1. Механика и динамика электропривода	Виды статической нагрузки, статическая устойчивость электропривода, приведенное механическое звено электропривода.	2	-
Раздел 2. Регулирование координат электропривода	Регулирование тока и момента двигателей, общие принципы построения систем управления электроприводами, комплектные электроприводы постоянного тока.	2/2	-
Раздел 3. Определение мощности электродвигателей	Нагрев и охлаждение электродвигателей, номинальные режимы работы электродвигателей, методы эквивалентных потерь в электродвигателе.	2	2/2
Раздел 4 Современная аппаратура управления и защиты в электроприводе	Классификация и требования к аппаратам управления и защиты, электромагнитные реле, герконовые реле, электротепловые реле, контактные силовые электрические аппараты.	2	-
Раздел 5. Общие вопросы автоматизированного электропривода рабочих машин	Приводные характеристики рабочих машин, надежность невосстанавливаемых элементов электропривода, расчет надежности восстанавливаемых систем, методы экономической оценки эффективности функционирования электропривода.	2	-
Итого		10/2	2/2

5.2. Практические (семинарские) занятия - не предусмотрены

5.3. 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. Регулирование координат электроприво-	Лабораторная работа №1. Регулирование скорости вращения двигателя изменением сопротивления в цепи Ротора (<i>Ситуационная лабораторная работа</i>).	4/2	

да	Лабораторная работа №2. Изучение способов регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТНВ (<i>Ситуационная лабораторная работа</i>)).	4/4	2/2
Раздел 3. Определение мощности электродвигателей	Лабораторная работа №5. Определение мощности электродвигателя автоматизированной насосной установки.	4	2
	Лабораторная работа № 6. Определение мощности электродвигателя вентиляционной установки.	4	2
Раздел 4 Современная аппаратура управления и защиты в электроприводе	Лабораторная работа №7. Исследование схемы автоматического управления зерноочистительным пунктом ЗАВ-20.	4	-
Итого		20/6	6/2

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

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к эк-замену	к текущему контролю	к эк-замену
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач, приобретение навыков работы с компьютером, подготовка к эк-замену	12	36	44	9
Подготовка отчетов по лабораторным работам	5	-	44	-
Повторение лекционного материала	5	-	20	-
Подготовка контрольной работы:	20	-	30	-
обзор литературы	6	-	10	-
подбор информации	4	-	5	-
Проведение необходимых расчетов, построение графиков	8	-	12	-
обобщение результатов исследования	2	-	3	-
Итого	42	36	118	9

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

Самостоятельная работа обучающихся должна строиться в соответствии со следующими документами:

1. Учебное пособие «Электропривод производственных механизмов»;
2. Методические указания по выполнению контрольной работы «Электропривод»;
3. Методические указания по выполнению лабораторных работ «Электрический привод».

ния, брать на себя ответственность за результат деятельности	практика								
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								

Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции	Курсы				
		1	2	3	4	5
ОПК-3.1 Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	Проектирование электропривода сельскохозяйственных машин и технологических линий		+			
	Методы испытаний электрооборудования в сельском хозяйстве					
	Технологическая (проектно-технологическая) практика					
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					
ОПК-3.2 Способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	Проектирование электропривода сельскохозяйственных машин и технологических линий		+			
	Методы испытаний электрооборудования в сельском хозяйстве					
	Технологическая (проектно-технологическая) практика					
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					

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

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

Код компетенции	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-3.1 Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	Знания: теоретических методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	лекция – дискуссия, тестирование	письменные и устные опросы, экзамен	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
	Умения: использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и при-	лабораторные занятия	практико-ориентированные задачи	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	Полностью сформированное умение осуществлять чтение схем управления электрических приводов, анализировать режимы работы и делать обоснованные выводы и предложения

	борную базу для проведения исследований в сельскохозяйственном производстве					предложения	
	<p>Навыки и/или трудовые действия: способен организовать самостоятельную и коллективную работу, направленную на разработку новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства</p>	лабораторные занятия, выполнение контрольной работы	практико-ориентированные задачи, защита контрольной работы	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие отдельных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков по выбору электроприводов, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию принципиальных схем управления.	Полное владение методиками выбора электрических приводов и навыками по совершенствованию принципиальных схем управления.

ОПК-3.2 Способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	Знания: способов нахождения решений в нестандартных ситуациях	лекция – дискуссия, тестирование	письменные и устные опросы, экзамен	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 подтверждаемые примерами расчета	Полные и систематизированные знания, достаточные для применения данной компетенции в электрическом приводе подтверждаемые выполнением расчетов электроприводов и построением механических характеристик
	Умения: анализировать нестандартные ситуации, уметь принимать решения и брать на себя ответственность за результат деятельности	лабораторные занятия	практико-ориентированные задачи	Частично освоенное умение выбирать методы расчета, но не позволяющее овладеть навыками предусмотренными данной компетенцией.	В целом успешные умения выполнять предусмотренные компетенцией выборы методов расчетов, но демонстрация затруднений при проведении анализа их результатов.	Полностью сформированное умение осуществлять выбор методов расчета электроприводов, анализировать режимы работы электроприводов, в состав которых входят мощные электродвигатели, но неумение сделать обоснованные выводы и предложения.	Полностью сформированное умение осуществлять правильный выбор методов расчета электроприводов, анализировать режимы работы и делать обоснованные выводы о влиянии пусковых характеристик на работу электрических сетей.
	Навыки и/или трудовые действия: способен планировать стратегию формирования управления	лабораторные занятия, выполнение контрольной работы	практико-ориентированные задачи, защита контрольной работы	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие отдельных 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..

	ческих ре- шений и брать на себя ответ- ственность в нестан- дартных ситуация						
--	--	--	--	--	--	--	--

7.3 Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения компетенций формируемых дисциплиной «Проектирование электропривода сельскохозяйственных машин и технологических линий»

Знания по осваиваемым компетенциям формируются **на лекционных занятиях** при условии активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Критерии оценки

10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя.

1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Результативность работы на лабораторных занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий в рабочей тетради по дисциплине:

1 балл – за оцененное на «отлично» выполнение лабораторной работы и её защите во время занятия;

1 балл – за каждый устный ответ на лабораторном занятии, оцененный на «хорошо» и «отлично»; **0,5 балла** – за каждый устный ответ на лабораторном занятии, оцененный на «удовлетворительно»;

1 балл – за активное участие в занятиях, проводимых в интерактивной форме.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

Контрольная точка проводится в виде контрольного занятия, на котором студенты в письменной форме отвечают на два теоретических вопроса и решают практико-ориентированную задачу.

Письменный ответ (знания) – средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме.

Критерии оценки ответа на 1 вопрос

2,5 балла - выставляется, когда студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений; ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии по электрическому приводу.

1,5 балла - выставляется, когда студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, в основном раскрыт обсуждаемый вопрос; в ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий и явлений; ответ изложен литературным языком с использованием терминологии по электрическому приводу, но могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

1 балл - выставляется, когда студентом дан не полный ответ на поставленный вопрос, слабо раскрыты основные положения вопросов; в ответе нарушается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий; в процессе ответа используется терминология по электрическому приводу, но студентом допускаются недочеты в определении понятий и не исправляются самостоятельно в процессе ответа.

0,5 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.

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

Практико-ориентированные и ситуационные задачи – задачи направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности

а) репродуктивного уровня (умения), позволяющие оценивать и диагностировать способность обучаемого применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач (значение и методику расчета показателей);

Критерии оценки

2,0 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

1,5 балла. Задача решена своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы

1,0 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

б) реконструктивного уровня (умения, навыки), позволяющие оценивать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

Критерии оценки

3 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

2,5 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

1,5 балла. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

1 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задача не решена.

в) творческого уровня (навыки), позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

25 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

18 баллов. Задача решена своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы

10 баллов. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

0 баллов. Задача не решена.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить **поощрительные баллы за подготовку отчетности, сопровождаемых презентациями докладов, статей (не более 15 баллов)**.

Доклад – средство, позволяющее оценить умение обучающегося устно излагать суть поставленной проблемы, сопровождая ее презентацией, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

15 баллов. Выступление демонстрирует умения умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

10 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

8 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи, обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели, допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

2 балла. Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

Студенты заочной формы обучения по окончании изучения дисциплины на каждом курсе выполняют аудиторную проверочную работу в письменной форме, в рамках которого они отвечают на два теоретических вопроса и решают практико-ориентированную задачу (max-60 баллов).

Критерии оценки письменного ответа:

Критерии оценки ответа на каждый теоретический вопрос

5 баллов - выставляется, когда студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений.

3 балла - выставляется, когда студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, в основном раскрыт обсуждаемый вопрос; в ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий и явлений.

2 балла - выставляется, когда студентом дан не полный ответ на поставленный вопрос, слабо раскрыты основные положения вопросов; в ответе нарушается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий.

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.

Критерии оценки практико-ориентированных задач – задачи направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности

50 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

36 баллов. Задача решена своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы

20 баллов. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

0 баллов. Задача не решена.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить **поощрительные баллы за подготовку докладов, сопровождаемых презентациями (не более 15 баллов).**

Доклад – средство, позволяющее оценить умение обучающегося устно излагать суть поставленной проблемы, сопровождая ее презентацией, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

15 баллов. Выступление демонстрирует умения умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

10 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

8 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи, обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели, допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

2 балла. Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

По результатам текущей бально-рейтинговой оценки, при условии получения положительной оценки за написание и защиту курсовой (и/или контрольной) работы, обучающемуся может быть выставлена **итоговая оценка:**

- «Отлично» – от 86 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 75 до 85 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 56 до 74 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.

В случае недостаточности баллов, набранных по результатам текущей бально-рейтинговой оценки, для получения желаемой обучающимся оценки он проходит итоговую форму контроля – **ЭК-замен.**

В случае недостаточности баллов, набранных по результатам текущей бально-рейтинговой оценки, для получения желаемой обучающимся оценки он проходит итоговую форму контроля – **ЭК-замен.**

Для зачета:

По результатам текущей бально-рейтинговой оценки, при условии получения положительной оценки за написание и защиту курсовой (и/или контрольной) работы, обучающемуся может быть выставлена итоговая оценка: «Зачтено» – 55 баллов и выше; «Не зачтено» – менее 45 баллов.

В случае недостаточности баллов, набранных по результатам текущей бально-рейтинговой оценки, для получения желаемой обучающимся оценки он проходит итоговую форму контроля – зачет.

7.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

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, проведите 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, проведите 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?

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 $0,75M_{ном}$. 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.

Контрольная точка № 2 (разделы 3,4).
Типовые вопросы (оценка знаний)

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

Решение типовых задач

Пример 1. Рассчитать и построить естественную и искусственную механические характеристики асинхронного двигателя серии АИ с номинальными параметрами: $P_n = 11$ кВт; $U_n = 380$ В; $n_0 = 750$ мин⁻¹; $\omega_0 = 78,7$ рад/с; $\omega_n = 75,4$ рад/с; $\lambda_m = 3,5$ $\lambda_{п} = 2,2$. Построить искусственную характеристику, исходя из напряжения $U = 0,8U_n$.

Пример 2. Асинхронный двигатель серии АИ имеет паспортные данные: $P_n = 11$ кВт; $U_n = 380$ В; $n_0 = 1500$ мин⁻¹; $\omega_0 = 157$ рад/с; $\omega_n = 149,1$ рад/с; $\lambda_m = 3$; $I_{н1} = 22,6$ А; $I_{н2} = 22$ А; $E_{2к} = 305$ В; $f = 50$ Гц; $\cos\phi = 0,86$; $\eta_n = 0,86$; $S_n = 0,86$. Рассчитать номинальный и критический электромагнитный момент, величину пускового резистора, построить естественную и искусственную механические характеристики асинхронного двигателя с фазным ротором.

Решение типовых задач

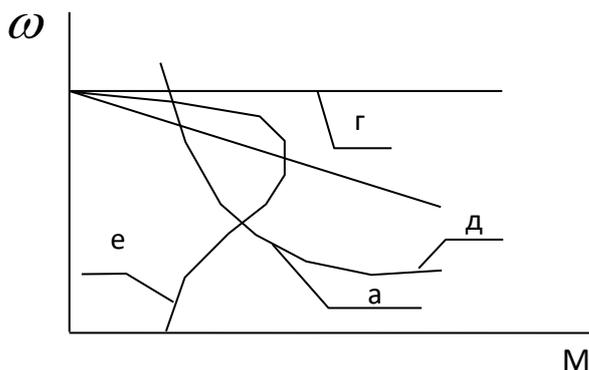
Пример 1. Определить мощность, потребляемую электродвигателем подъемного механизма крана при подъеме и спуске груза, если номинальная масса груза $G = 7,5$ т, скорость груза $v = 0,7$ м/с, КПД передачи лебедки $\eta_n = 0,96$, высота $H = 46$ м, масса крана $G_0 = 0,32$ т, время между подъемом и спуском, а также спуском и подъемом $t_0 = 98$ с. Выбрать по каталогу двигатель, если передаточное число редуктора лебедки $k = 36$, а диаметр ее барабана, на который наматывается трос, $D = 0,5$ м, коэффициент, учитывающий ухудшение теплоотдачи электродвигателя во время паузы $\alpha = 0,5$, коэффициент, учитывающий возможное снижение напряжения сети $\beta = 0,85$.

Пример 2. Рассчитать мощность электродвигателя поршневого насоса, подающего холодную воду на высоту $H = 34$ м, с производительностью $Q = 0,02$ м³/с, если горизонтальная длина магистрали $l = 1200$ м, диаметр падающих воду труб $d = 135$ мм. Магистраль подачи жидкости содержит 2 заслонки, 2 вентилятора, и 4 колена в 90° с радиусом закругления $R = 500$ мм. КПД насоса $\eta_n = 0,79\%$, КПД передачи $\eta_{п} = 0,9$. Коэффициент α берется для чугунных труб: бывших в употреблении $\alpha = 9,2 \cdot 10^{-4}$; для новых $\alpha = 7,4 \cdot 10^{-4}$. Коэффициент k зависит от типа арматуры: для колен $k = 0,155$; для вентиляей $k = 0,062$; для заслонок $k = 0,063$.

Вопросы к тестовым заданиям

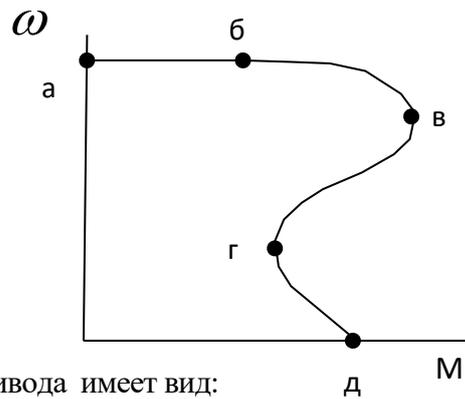
1. Механическая характеристика двигателя постоянного тока независимого возбуждения имеет вид:

- 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.

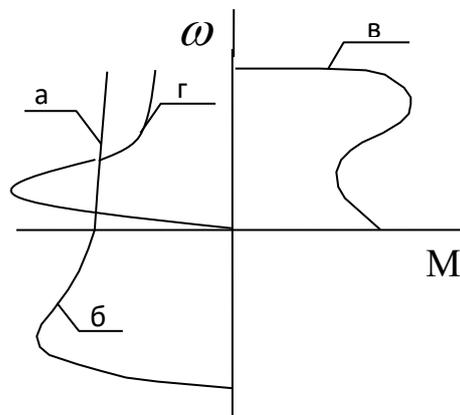


3. Уравнение движения электропривода имеет вид:

- 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) $I_{\delta} - I_c = j \frac{d\omega}{dt}$.

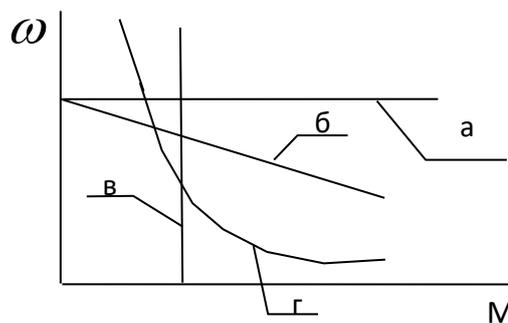
4. Механическая характеристика асинхронного двигателя при динамическом торможении выглядит:

- 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.

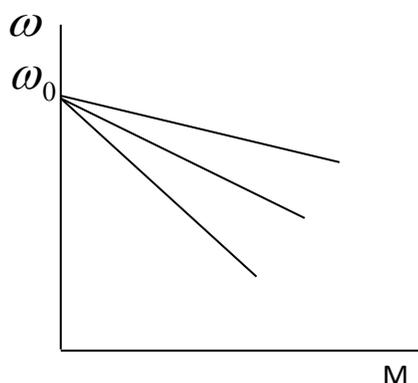
7. Семейство механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения получено способом регулирования частоты вращения с помощью:

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

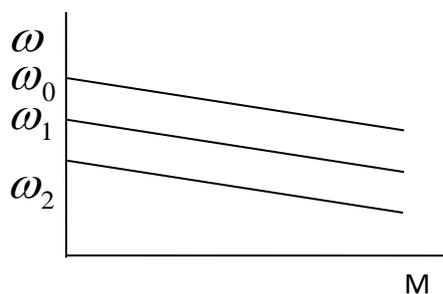
якорной цепи;

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 «Электропривод сельскохозяйственных машин», который размещен в личном кабинете Г.В. Никитенко.

Задание для контрольной работы

1. Рассчитать и построить механическую характеристику электродвигателя.
2. Рассчитать и построить механическую характеристику рабочей машины.
3. Определить продолжительность пуска электродвигателя с нагрузкой.
4. Рассчитать потери энергии в асинхронном электродвигателе.
5. Рассчитать предельно-допустимую температуру нагрева электродвигателя при ПВ=50%.

Варианты задания берутся из методички «Электропривод», которая в электронном виде представлена в личном кабинете профессора Г.В. Никитенко.

7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по дисциплине «Проектирование электропривода сельскохозяйственных машин и технологических линий» проводятся 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 так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Электропривод» проводится в виде сдачи лабораторных работ.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

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 и складывается из следующих компонентов:

Состав балльно-рейтинговой оценки для студентов очной и заочной форм обучения

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	тестирование	5
	отчет по лабораторным работам	15
	реферат	10
2.	решение типовых задач	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

В течение семестра (курса) студент набирает баллы соответствующие критериям оценки каждого оценочного средства, приведенным в разделе 7.3. В ходе проведения промежуточной аттестации все заработанные студентом баллы суммируются и переводятся в оценки.

Для экзамена

«Отлично» - от 85 до 100 баллов.

«Хорошо» - от 70 до 84 баллов

«Удовлетворительно» - от 55 до 69 баллов
«Неудовлетворительно» - от 45 до 54 баллов.

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

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

При сдаче экзамена к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на экзамене (см. таблицу раздела 7.3) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии оценки 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 6
Теоретический вопрос №2 (оценка знаний)	до 6
Задача (оценка умений и навыков)	до 4
Итого:	16

Ответы на теоретические вопросы (оценка знаний)

4 балла 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 вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

3 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.

2 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 поправки, коррекции.

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.

При сдаче экзамена к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на экзамене или зачете сумма баллов переводится в оценку.

Студент не допускается к сдаче экзамена, если к началу промежуточной аттестации по результатам текущего контроля он набрал менее 45 баллов. В этом случае студенту предоставляется возможность отработать контрольные точки до начала промежуточной аттестации.

Оценивание подбора и обзора информационных источников, полнота освещения вопросов

8-10 баллов подобраны необходимые информационные источники, информация использована корректно, все вопросы и разделы освещены полностью, для выводов приведены достаточные обоснования.

4-7 баллов подобраны не все необходимые информационные источники, информация использована не везде корректно, не все вопросы и разделы освещены полностью, для выводов не приведены достаточные обоснования.

До 4 баллов отсутствуют некоторые разделы, или их название не отвечает содержанию.

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

а) основная литература:

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. 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 - Электрооборудование / Г. В. Никитенко ; СтГАУ. - Ставрополь : АРГУС, 2012. - 18,66 МБ.
4. 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.- (Гр. УМО)

б) дополнительная литература

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. Ассос. "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 вузов. Гр. МСХ РФ).
12. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт (периодическое издание)
13. Международная реферативная база данных SCOPUS. <http://www.scopus.com/>
14. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://elibrary.rsl.ru/>
15. Международная реферативная база данных Web of Science. – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=D1pA5xVwJ2ohFIO7GYz&preferencesSaved

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «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 программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

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 EAdditional 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 длябизнеса 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 OneSU-101207-0019-RDT.

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

Maple 12. Номер ключа: GU5W8G4XDUFH6EWF, 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.

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

№ 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., видеомagneтофон 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).	<p>Специализированная мебель на 20 посадочных мест, Интерактивная доска Smart Board 680 – 1 шт, Сетевой фильтр - 5 шт, Комплект типового лабораторного оборудования – 6 шт, Компьютер Деро – 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.</p> <p>Подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	<i>1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м²)</i>	<p>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.</p>
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № 317, площадь – 66,0 м ²).	<p>Специализированная мебель на 20 посадочных мест, Интерактивная доска Smart Board 680 – 1 шт, Сетевой фильтр - 5 шт, Комплект типового лабораторного оборудования – 6 шт, Компьютер Деро – 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.</p>
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 309, площадь – 84 м ²)	<p>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,</p> <p>Подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и 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 экзамене 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 экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на экзамене 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 экзамене 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);
- экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента экзамен 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 экзамен проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование электропривода сельскохозяйственных машин и технологических линий» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве»

Автор  д.т.н., профессор Г.В. Никитенко

Рецензенты 1. Доцент Е.В. Коноплев

2. Доцент А.А. Лысаков 

Рабочая программа дисциплины «Проектирование электропривода сельскохозяйственных машин и технологических линий» рассмотрена на заседании кафедры ПЭЭСХ протокол №25 от «12» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве».

Руководитель ОП  /Г.В. Никитенко/

Зав. кафедрой  / Г.В. Никитенко/

Рабочая программа дисциплины «Проектирование электропривода сельскохозяйственных машин и технологических линий» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета электроэнергетического протокол №5 от «14 » мая 2022 г. и ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве».

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Проектирование электропривода сельскохозяйственных машин и технологических линий»

по подготовке обучающегося по программе магистратуры по направлению подготовки

35.04.06	Агроинженерия
код	направление подготовки
	Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве
	Профиль/магистерская программа
Форма обучения – очная, заочная	
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет <u> 144 </u> час, <u> 4 </u> з.е.	
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	<p>Очная форма обучения: лекции – <u> 10 </u> ч., в том числе практическая подготовка - <u> нет </u> ч., лабораторные занятия – <u> 20 </u> ч., в том числе практическая подготовка - <u> нет </u> ч., самостоятельная работа – <u> 78 </u> ч., в том числе практическая подготовка - <u> нет </u> ч., контроль – <u> 36 </u> ч.</p> <p>Заочная форма обучения: лекции – <u> 2 </u> ч., в том числе практическая подготовка - <u> нет </u> ч., лабораторные занятия – <u> 6 </u> ч., в том числе практическая подготовка - <u> нет </u> ч., самостоятельная работа – <u> 127 </u> ч., в том числе практическая подготовка - <u> нет </u> ч., контроль – <u> 9 </u> ч.</p>
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины «Проектирование электропривода сельскохозяйственных машин и технологических линий» 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 магистратуры (Б1.О.6)
Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</p> <p>ОПК-3 Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-3.1 Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства.</p> <p>ОПК-3.2 Способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности.</p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретических методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства; - способов нахождения решений в нестандартных ситуациях. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в сельскохозяйственном производстве; - анализировать нестандартные ситуации, уметь принимать

	<p>решения и брать на себя ответственность за результат деятельности</p> <p>Навыки и/или трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способен организовывать самостоятельную и коллективную работу, направленную на разработку новых технологий в технической и техно-логической модернизации сельскохозяйственного производства; - способен планировать стратегию формирования управленческих решений и брать на себя ответственность в нестандартных ситуациях.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)	<p>Раздел 1. Механика и динамика электропривода.</p> <p>Раздел 2. Регулирование координат электропривода.</p> <p>Раздел 3. Определение мощности электродвигателей.</p> <p>Раздел 4 Современная аппаратура управления и защиты в электроприводе.</p> <p>Раздел 5. Общие вопросы автоматизированного электропривода рабочих машин.</p>
Форма контроля	<p>Очная форма обучения: семестр 3 – экзамен</p> <p>Заочная форма обучения: курс 2 – экзамен</p>
Автор:	<p>Заведующий кафедрой ПЭЭСХ, д.т.н., профессор Г.В. Никитенко</p>