

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Мастепаненко Максим Алексеевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.35 Электропривод

35.03.06 Агроинженерия

Автоматизация и роботизация технологических процессов

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Электропривод» является формирование у студентов необходимых знаний современного электрического привода машин и установок, эксплуатируемых в сельскохозяйственном производстве, что позволит выпускникам успешно решать теоретические и практические задачи в процессе их профессиональной деятельности.

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 и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности;	ОПК-5.1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	знает Методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства. умеет Проводить экспериментальные исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства. владеет навыками Методиками экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.
ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности;	ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	знает Классические методы проведения экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства. умеет Обосновывать применение для исследования современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства. владеет навыками Методами анализа результатов исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электропривод» является дисциплиной обязательной части программы. Изучение дисциплины осуществляется в 7, 8 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Электропривод» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Гидравлика

Теплотехника

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции растениеводства

Основы производства продукции животноводства

Электротехнические материалы

Механизация технологических процессов в АПК

Электрические измерения

Электронная техника

Электрические машины

Основы микропроцессорной техники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Основы производства продукции растениеводства

Гидравлика

Теплотехника

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции растениеводства

Основы производства продукции животноводства

Электротехнические материалы

Механизация технологических процессов в АПК

Электрические измерения

Электронная техника

Электрические машины

Основы микропроцессорной техники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Основы производства продукции животноводства

Гидравлика

Теплотехника

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции растениеводства

Основы производства продукции животноводства

Электротехнические материалы

Механизация технологических процессов в АПК

Электрические измерения

Электронная техника

Электрические машины

Основы микропроцессорной техники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Механизация технологических процессов в АПК

Гидравлика

Теплотехника

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции растениеводства

Основы производства продукции животноводства

Электротехнические материалы

Механизация технологических процессов в АПК

Электрические измерения

Электронная техника

Электрические машины

Основы микропроцессорной техники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)Электрические машины

Гидравлика

Теплотехника

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции растениеводства

Основы производства продукции животноводства

Электротехнические материалы

Механизация технологических процессов в АПК

Электрические измерения

Электронная техника

Электрические машины

Основы микропроцессорной техники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)Надежность технических систем

Гидравлика

Теплотехника

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции растениеводства

Основы производства продукции животноводства

Электротехнические материалы

Механизация технологических процессов в АПК

Электрические измерения

Электронная техника

Электрические машины

Основы микропроцессорной техники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)Метрология, стандартизация и сертификация

Гидравлика
Теплотехника
Материаловедение и технология конструкционных материалов
Метрология, стандартизация и сертификация
Основы производства продукции растениеводства
Основы производства продукции животноводства
Электротехнические материалы
Механизация технологических процессов в АПК
Электрические измерения
Электронная техника
Электрические машины
Основы микропроцессорной техники
Надежность технических систем
Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)Электрические измерения

Гидравлика
Теплотехника
Материаловедение и технология конструкционных материалов
Метрология, стандартизация и сертификация
Основы производства продукции растениеводства
Основы производства продукции животноводства
Электротехнические материалы
Механизация технологических процессов в АПК
Электрические измерения
Электронная техника
Электрические машины
Основы микропроцессорной техники
Надежность технических систем
Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)Электронная техника

Гидравлика
Теплотехника
Материаловедение и технология конструкционных материалов
Метрология, стандартизация и сертификация
Основы производства продукции растениеводства
Основы производства продукции животноводства
Электротехнические материалы
Механизация технологических процессов в АПК
Электрические измерения
Электронная техника
Электрические машины
Основы микропроцессорной техники
Надежность технических систем
Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)Основы микропроцессорной техники

Гидравлика

Теплотехника

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции растениеводства

Основы производства продукции животноводства

Электротехнические материалы

Механизация технологических процессов в АПК

Электрические измерения

Электронная техника

Электрические машины

Основы микропроцессорной техники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Гидравлика

Теплотехника

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции растениеводства

Основы производства продукции животноводства

Электротехнические материалы

Механизация технологических процессов в АПК

Электрические измерения

Электронная техника

Электрические машины

Основы микропроцессорной техники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Гидравлика

Гидравлика

Теплотехника

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции растениеводства

Основы производства продукции животноводства

Электротехнические материалы

Механизация технологических процессов в АПК

Электрические измерения

Электронная техника

Электрические машины

Основы микропроцессорной техники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Теплотехника

Гидравлика
 Теплотехника
 Материаловедение и технология конструкционных материалов
 Метрология, стандартизация и сертификация
 Основы производства продукции растениеводства
 Основы производства продукции животноводства
 Электротехнические материалы
 Механизация технологических процессов в АПК
 Электрические измерения
 Электронная техника
 Электрические машины
 Основы микропроцессорной техники
 Надежность технических систем
 Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Электротехнические материалы
 Гидравлика
 Теплотехника
 Материаловедение и технология конструкционных материалов
 Метрология, стандартизация и сертификация
 Основы производства продукции растениеводства
 Основы производства продукции животноводства
 Электротехнические материалы
 Механизация технологических процессов в АПК
 Электрические измерения
 Электронная техника
 Электрические машины
 Основы микропроцессорной техники
 Надежность технических систем
 Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Материаловедение и технология конструкционных материалов
 Освоение дисциплины «Электропривод» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:
 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
 Электротехнологии
 Электроснабжение
 Научно-исследовательская работа
 Преддипломная практика
 Электротехнологические установки в АПК

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

Общая трудоемкость дисциплины «Электропривод» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

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			
7	108/3	18		36	54		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		8			
8	144/4	18		36	54	36	Эк

в т.ч. часов: в интерактивной форме	4		8			
---	---	--	---	--	--	--

Семестр	Трудоёмкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцирован ный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
7	108/3			0.12			
8	144/4	2					0.25

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

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикат оров достиж ения компете нций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Раздел. Основы электропривода.									
1.1.	Тема 1. Основные понятия и электромеханические свойства двигателей.	7	18	6		12	18			
1.2.	Тема 2. Регулирование координат электропривода.	7	18	6		12	18	КТ 1	Устный опрос	
1.3.	Тема 3. Электропривод постоянного тока.	7	18	6		12	18			
1.4.	Зачет	7								
1.5.	Тема 4. Электропривод переменного тока.	8	36	12		24	36			
1.6.	Тема 5. Электропривод с синхронными двигателями.	8	6	2		4	6	КТ 2	Устный опрос	
1.7.	Тема 6. Динамика и энергетика электропривода.	8	6	2		4	6			
1.8.	Тема 7. Современная аппаратура управления и защиты в электроприводе.	8	6	2		4	6			
1.9.	Экзамен.	8								
	Промежуточная аттестация		Эк							
	Итого		252	18		36	54			
	Итого		252	36		72	108			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Тема 1. Основные понятия и электромеханические	Лекция №1-Основы электропривода	2/2

свойства двигателей.		
Тема 1. Основные понятия и электромеханические свойства двигателей.	Лекция №2 Механические характеристики рабочих машин и электродвигателей.	2/2
Тема 1. Основные понятия и электромеханические свойства двигателей.	Лекция №3 Механические и электромеханические характеристики двигателя постоянного тока параллельного возбуждения ДПТ НВ.	2/2
Тема 2. Регулирование координат электропривода.	Лекция №4 Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения ДПТ НВ в тормозных режимах	2/2
Тема 2. Регулирование координат электропривода.	Лекция № 5 Расчет пусковых и тормозных сопротивлений ДПТ НВ.	2/-
Тема 2. Регулирование координат электропривода.	Лекция №6 Механические и электромеханические характеристики ДПТ (последовательного возбуждения).	2/-
Тема 3. Электропривод постоянного тока.	Лекция №7 Регулирование координат и способы торможения ДПТ ПВ. Электропривод с двигателями постоянного тока смешенного возбуждения	2/-
Тема 3. Электропривод постоянного тока.	Лекция №8 Схемы управления ДПТ	2/-
Тема 3. Электропривод постоянного тока.	Лекция №9 Аппаратура управления ДПТ	2/-
Тема 4. Электропривод переменного тока.	Лекция № 10 Механические характеристики асинхронных двигателей	2/2
Тема 4. Электропривод переменного тока.	Лекция № 11 Регулирование угловых скоростей ЭП с асинхронным двигателем	2/2
Тема 4. Электропривод переменного тока.	Лекция №12 Регулирование координат асинхронного электродвигателя с помощью резисторов	2/2
Тема 4. Электропривод переменного тока.	Лекция № 13 Механические характеристики АД в тормозных режимах работы.	2/2
Тема 4. Электропривод переменного тока.	Лекция № 14 Механические характеристики однофазного АД.	2/2
Тема 4. Электропривод переменного тока.	лекция №15 Расчет мощности электрических двигателей.	2/2
Тема 5. Электропривод с синхронными двигателями.	Лекция №16 Синхронный электропривод.	2/-
Тема 6. Динамика и энергетика электропривода.	Лекция № 17 Динамика и энергетика электропривода.	2/-
Тема 7. Современная аппаратура управления и защиты в электроприводе.	Лекция №18 Современная аппаратура управления и защиты в электроприводе.	2/-
Итого		36

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Тема 1. Основные понятия и электромеханические свойства двигателей.	Основы электропривода.	лаб.	4
Тема 1. Основные понятия и электромеханические свойства двигателей.	Механические характеристики рабочих машин и электродвигателей	лаб.	4
Тема 1. Основные понятия и электромеханические свойства двигателей.	Механические и электромеханические характеристики двигателя постоянного тока параллельного возбуждения ДПТ НВ.	лаб.	4
Тема 2. Регулирование координат электропривода.	Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения ДПТ НВ в тормозных режимах	лаб.	4
Тема 2. Регулирование координат электропривода.	Расчет пусковых и тормозных сопротивлений ДПТ НВ	лаб.	4
Тема 2. Регулирование координат электропривода.	Механические и электромеханические характеристики ДПТ (последовательного возбуждения)	лаб.	4
Тема 3. Электропривод постоянного тока.	Регулирование координат и способы торможения ДПТ ПВ. Электропривод с двигателями постоянного тока смещенного возбуждения	лаб.	4
Тема 3. Электропривод постоянного тока.	Схемы управления ДПТ	лаб.	4
Тема 3. Электропривод постоянного тока.	аппаратура управления ДПТ	лаб.	4
Тема 4. Электропривод переменного тока.	Регулирование угловых скоростей ЭП с асинхронным двигателем	лаб.	4
Тема 4. Электропривод переменного тока.	Регулирование координат асинхронного электродвигателя с помощью резисторов	лаб.	4
Тема 4. Электропривод переменного тока.	Механические характеристики АД в тормозных режимах работы.	лаб.	4

Тема 4. Электропривод переменного тока.	Механические характеристики однофазного АД.	лаб.	4
Тема 4. Электропривод переменного тока.	Расчет мощности электрических двигателей.	лаб.	4
Тема 4. Электропривод переменного тока.	Механические характеристики асинхронных двигателей	лаб.	4
Тема 5. Электропривод с синхронными двигателями.	Синхронный электропривод.	лаб.	4
Тема 6. Динамика и энергетика электропривода.	Динамика и энергетика электропривода.	лаб.	4
Тема 7. Современная аппаратура управления и защиты в электроприводе.	Современная аппаратура управления и защиты в электроприводе.	лаб.	4

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Основы электропривода.	6
Механические характеристики рабочих машин и электродвигателей	6
Механические и электромеханические характеристики двигателя постоянного тока параллельного возбуждения ДПТ НВ	6
Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения ДПТ НВ в тормозных режимах	6

Расчет пусковых и тормозных сопротивлений ДПТ НВ	6
Механические и электромеханические характеристики ДПТ (последовательного возбуждения)	6
Регулирование координат и способы торможения ДПТ ПВ. Электропривод с двигателями постоянного тока смещенного возбуждения	6
Схемы управления ДПТ	6
Аппаратура управления ДПТ	6
Механические характеристики асинхронных двигателей	6
Регулирование угловых скоростей ЭП с асинхронным двигателем	6
Регулирование координат асинхронного электродвигателя с помощью резисторов	6
Механические характеристики АД в тормозных режимах работы.	6
Механические характеристики однофазного АД.	6

Расчет мощности электрических двигателей.	6
Синхронный электропривод.	6
Динамика и энергетика электропривода.	6
Современная аппаратура управления и защиты в электроприводе.	6

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Электропривод» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Электропривод».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Электропривод».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Тема 1. Основные понятия и электромеханические свойства двигателей.. Основы электропривода.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
2	Тема 1. Основные понятия и электромеханические свойства двигателей.. Механические характеристики рабочих машин и электродвигателей	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
3	Тема 1. Основные понятия и электромеханические свойства двигателей.. Механические и электромеханические характеристики двигателя постоянного тока параллельного возбуждения ДПТ НВ	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
4	Тема 2. Регулирование координат электропривода.. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения ДПТ НВ в тормозных режимах	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
5	Тема 2. Регулирование координат электропривода.. Расчет пусковых и тормозных сопротивлений ДПТ НВ	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
6	Тема 2. Регулирование координат электропривода.. Механические и электромеханические характеристики ДПТ (последовательного возбуждения)	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
7	Тема 3. Электропривод постоянного тока.. Регулирование координат и способы торможения ДПТ ПВ. Электропривод с двигателями постоянного тока	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1

	смешенного возбуждения			
8	Тема 3. Электропривод постоянного тока.. Схемы управления ДПТ	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
9	Тема 3. Электропривод постоянного тока.. Аппаратура управления ДПТ	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
10	Тема 4. Электропривод переменного тока.. Механические характеристики асинхронных двигателей	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
11	Тема 4. Электропривод переменного тока.. Регулирование угловых скоростей ЭП с асинхронным двигателем	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
12	Тема 4. Электропривод переменного тока.. Регулирование координат асинхронного электродвигателя с помощью резисторов	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
13	Тема 4. Электропривод переменного тока.. Механические характеристики АД в тормозных режимах работы.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
14	Тема 4. Электропривод переменного тока.. Механические характеристики однофазного АД.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
15	Тема 4. Электропривод переменного тока.. Расчет мощности электрических двигателей.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
16	Тема 5. Электропривод с синхронными двигателями.. Синхронный электропривод.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
17	Тема 6. Динамика и энергетика электропривода.. Динамика и энергетика электропривода.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
18	Тема 7. Современная аппаратура управления и защиты в электроприводе.. Современная аппаратура управления и защиты в электроприводе.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электропривод»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-5.1:Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского	Автоматика							x	
	Гидравлика						x		
	Материаловедение и технология конструкционных материалов		x	x					
	Метрология, стандартизация и сертификация				x				

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
хозяйства	Надежность технических систем				x				
	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		x						
	Основы микропроцессорной техники					x			
	Основы производства продукции животноводства				x				
	Теплотехника					x			
	Электрические измерения					x			
	Электрические машины					x	x		
	Электронная техника						x		
	Электротехнические материалы		x						
	Электротехнологии								x
ОПК-5.2:Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Автоматика								x
	Гидравлика						x		
	Материаловедение и технология конструкционных материалов		x	x					
	Метрология, стандартизация и сертификация					x			
	Механизация технологических процессов в АПК					x			
	Надежность технических систем					x			
	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		x						
	Основы производства продукции растениеводства				x				
	Теплотехника					x			
	Электронная техника						x		
	Электроснабжение								x
	Электротехнические материалы		x						
	Электротехнологии								x

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

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

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

оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Электропривод» проводится в виде Зачет, Экзамен, Курсовая работа.

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

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

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

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

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

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
7 семестр			
КТ 1	Устный опрос		30
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
8 семестр			
КТ 2	Устный опрос		30
Сумма баллов по итогам текущего контроля			60
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			130
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
7 семестр			
КТ 1	Устный опрос	30	
8 семестр			
КТ 2	Устный опрос	30	

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

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

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

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

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Электропривод» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

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

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

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

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

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

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

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

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

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

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

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

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

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

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

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

Оценивание задачи

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

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

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

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

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

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

- «отлично» – от 89 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 77 до 88 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 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

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

Контрольная точка 1. Перечень вопросов к опросу.

1. Из каких основных частей состоит электропривод?
2. Что собой представляет многодвигательный электропривод?
3. В какую сторону направлены реактивные моменты?
4. Каковы преимущества электрического привода?
5. Как классифицируются электрические приводы?
4. Приведите примеры рабочих машин.
5. Назовите этапы развития электропривода.
6. Чем характеризуется развитие современного электропривода?
7. Что такое жесткость механической характеристики?
8. Что такое динамический момент электропривода?
9. Какие элементы относятся к механической части электропривода?
10. Приведите уравнения, описывающие поступательное и вращательное движения механических элементов?
11. Какое движение называется установившемся и какое неустановившемся?
12. Что такое динамический момент?
13. Поясните правило определения знаков моментов в уравнении движения.

14. Дайте определение электрического привода и приведите примеры его реализации.
15. Назовите основные этапы развития электрического привода.
16. Охарактеризуйте механическое движение исполнительного органа рабочей машины.
17. Приведите примеры нагрузочных машин с х. назначения.
18. Раскройте преимущества электрического привода.
19. Какие типы двигателей постоянного тока применяются в ЭП?
20. Опишите основную схему включения двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
21. Какие допущения были приняты при выводе формул для характеристик этого двигателя?
22. Назовите виды и признаки энергетических режимов двигателя.
23. Назовите основные способы регулирования координат ЭП с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением.
24. Охарактеризуйте основные способы регулирования скорости этого двигателя.
25. Что такое пусковая диаграмма двигателя и как она строится?
26. Какими методами можно рассчитать сопротивление добавочных резисторов в цепях якоря двигателя?
27. Каковы достоинства и недостатки системы Г - Д?
- 28.. Каковы достоинства и недостатки системы ТП - Д?
29. В чем цель и какова сущность формирования статических и динамических характеристик ЭП?
30. В каких случаях целесообразно использование схемы с шунтированием якоря двигателя с независимым возбуждением?
31. Каковы схема и характеристики системы «источник тока-двигатель»?
32. В чем сущность импульсного регулирования переменных ЭЛ?
33. Каковы особенности переходных процессов в двигателе при питании его якоря от сети?
34. Каковы особенности переходных процессов в двигателе при питании его якоря от сети?
- 35.. Каковы особенности переходных процессов в двигателе при питании его якоря от электромашинного и полупроводникового преобразователей?
36. Какими методами осуществляется формирование переходных процессов?
37. По каким принципам осуществляется автоматизация релейно-контакторных схем управления двигателем?
38. С помощью каких обратных связей осуществляется регулирование скорости, положения, тока и момента двигателя?
39. В чем особенности и достоинства замкнутых схем управления двигателя с подчиненным регулированием координат (переменных)?
40. Что такое универсальные характеристики двигателей постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения?
41. В чем состоят особенности схемы включения и характеристик двигателя с последовательным возбуждением?
42. Назовите способы регулирования скорости двигателя с последовательным возбуждением.
43. Назовите способы торможения двигателя с последовательным возбуждением.
44. В чем заключаются особенности схемы включения и характеристик двигателя со смешанным возбуждением?

Вопросы к лабораторным работам.

1. Перечислите достоинства двигателей постоянного тока.
2. В каких технологических установках применяются ДПТ?
3. Какие существуют способы регулирования частоты вращения ДПТ НВ?

Как изменяется момент на валу ДПТ НВ при использовании способов регулирования оборотов

вращения?

5. Чем отличается электродвигатель независимого возбуждения от двигателя смешанного возбуждения?
6. Недостатки электропривода с двигателем независимого возбуждения.
7. Перечислите элементы коммутации и управления входящие в принципиальную электрическую схему электропривода.
8. Принцип работы электродвигателя постоянного тока с независимой обмоткой возбуждения.
9. Перечислите достоинства двигателей постоянного тока.
10. В каких технологических установках применяются ДПТ?
11. Какими показателями оценивается регулирование частоты вращения?
12. Какие существуют способы регулирования частоты вращения ДПТ НВ?
13. Приведите формулу для расчета механической характеристики ДПД независимого возбуждения.
14. Приведите формулу для расчета электромеханической характеристики ДПД независимого возбуждения.
15. Приведите схемы автоматизации регулирования оборотов вращения. ДПТ.
16. В какую сторону можно изменять обороты вращения от номинальных ДПТ.

Контрольная точка 2. Перечень вопросов к опросу.

1. Какие основные части составляют конструкцию асинхронного двигателя?
2. Что такое схема замещения асинхронного двигателя?
3. В каких энергетических режимах может работать двигатель?
4. Какими способами могут быть получены искусственные механические характеристики асинхронного двигателя?
5. Какие достоинства и недостатки имеет способ регулирования переменных асинхронного двигателя с помощью резисторов?
6. Какие возможности по управлению двигателем имеет способ, связанный с регулированием напряжения на его статоре?
7. В чем состоит сущность регулирования скорости двигателя за счет изменения частоты питающего напряжения?
8. С какой целью при частотном способе производится также и регулирование подводимого к двигателю напряжения?
9. Какие типы ПЧ вы знаете?
10. За счет чего в частотно-управляемом асинхронном ЭП может производиться регулирование величины подводимого к двигателю напряжения?
11. Поясните принцип изменения числа пар полюсов многоскоростного двигателя.
12. Какие причины вызвали появление каскадных схем включения двигателя?
13. Назовите виды каскадных схем и поясните принцип регулирования скорости двигателя в этих схемах.
14. В чем сущность импульсного способа регулирования координат ЭП с асинхронным двигателем?
15. Для чего создаются замкнутые ЭП с импульсным регулированием переменных электропривода?
16. Какими способами может быть осуществлено торможение двигателя в основной схеме его включения?
17. Что такое динамическое торможение двигателя?
18. В чем основная особенность переходных процессов в асинхронном ЭП?
19. Какими путями достигается формирование переходных процессов в асинхронном ЭП?
20. По каким принципам строятся релейно-контакторные схемы управления

асинхронными двигателями?

21. Какие существуют разновидности регулируемых ЭП с преобразователями частоты?
22. Как выполняется ЭП с использованием тиристорного регулятора напряжения для регулирования скорости?
23. В чем заключается сущность широтно-импульсной модуляции работы импульсных схем управления?
24. Каковы области использования однофазных асинхронных двигателей?
25. В чем состоят основные особенности работы однофазного двигателя?
26. Какие основные виды однофазных двигателей применяются?
27. Что такое ЛАД и в каких рациональных областях его применяют?
28. Какие достоинства характеризуют синхронный двигатель?
29. Что такое угловая характеристика синхронного двигателя?
30. В чем состоят особенности пуска синхронного двигателя?
31. Как может включаться обмотка возбуждения синхронного двигателя при пуске?
32. Как могут ограничиваться токи при пуске синхронного двигателя?
33. Что такое U-образные характеристики синхронного двигателя?
34. Что представляет собой вентильный двигатель?
35. В чем особенности переходных режимов синхронного двигателя?
36. Какие типы коммутаторов используются в вентильном двигателе?
37. Объясните принцип действия шагового двигателя.
38. Что входит в состав схемы управления шагового двигателя?
39. Назовите типы шагового двигателя и их особенности.
40. Назовите особенности вентильного индукторного ЭП.
41. Замкнутый электрический привод с частотным управлением асинхронного двигателя.
42. Регулирование момента, тока, положения ЭП.
43. Типовая схема пуска ДПТ НВ в функции времени.
44. Замкнутая схема импульсного регулирования скорости асинхронного двигателя с помощью резистора в цепи ротора.
45. Способы регулирования частоты вращения ДПТ.
46. Что означает регулирование координат электропривода?
47. Способы регулирования координат электропривода на примере регулирования угловой скорости.
48. В каких случаях необходимо регулирование вращающего момента электродвигателя?
49. С какой целью осуществляется регулирование положения и ускорение электропривода?
50. Механические характеристики асинхронного электропривода при реостатном регулировании.
51. Как получить регулировочные характеристики электропривода переменного тока?
52. Каким способом регулируют угловую скорость асинхронного электропривода?
53. Поясните закон частотного регулирования скорости асинхронного электродвигателя?
54. Приведите функциональную схему регулируемого асинхронного электропривода.
55. Раскройте преимущества следящего электропривода.

Вопросы к лабораторным работам.

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. Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением числа полюсов.
6. Импульсный способ регулирования координат электропривода с асинхронным двигателем.
7. В электроприводах каких установок используется реостатное регулирование скорости вращения асинхронного электродвигателя?

8. Что позволяет сохранить перегрузочную способность электродвигателя?
9. Назовите достоинства и недостатки реостатного регулирования.
10. Какие характерные точки необходимо учитывать при построении механической характеристики асинхронного электродвигателя?
11. Назовите достоинства и недостатки реостатного регулирования.
12. Какие характерные точки необходимо учитывать при построении механической характеристики асинхронного электродвигателя?
13. Какие существуют системы управления моментом?
14. Назовите наиболее распространенный способ и перечислите его достоинства и недостатки.
15. Какое существует отличие систем прямого управления моментом от систем векторного управления?
16. Почему регулирование скорости двигателя изменением частоты питающего напряжения приемлемо только при одновременном изменении амплитуды питающего напряжения?
17. Какие существуют системы управления моментом?
18. Назовите наиболее распространенный способ и перечислите его достоинства и недостатки.
19. Комплектные электроприводы переменного тока.
20. Автоматическое регулирование оборотов вращения электропривода с помощью частотного преобразователя.
21. Объясните, как получены механические характеристики асинхронного двигателя на рисунке.
22. Перечислите сложности, возникающие при реализации частотного регулирования.

Контрольная точка 3. Перечень вопросов к опросу.

1. В чем заключается задача выбора двигателя?
2. На основании каких исходных данных производится расчет мощности двигателя?
3. Что такое нагрузочная диаграмма исполнительного органа рабочей машины и двигателя?
4. В чем сущность проверки двигателя по перегрузке и условиям пуска?
5. В чем заключается проверка двигателя по нагреву?
6. На чем основывается прямой метод проверки двигателя по нагреву?
7. Что такое метод средних потерь?
8. Охарактеризуйте методы эквивалентных величин.
9. В каких основных режимах может работать двигатель и чем они характеризуются?
10. Каким образом производится проверка по нагреву силовых резисторов в цепях двигателей?
11. По каким показателям производится выбор силовых преобразователей и электрических аппаратов?
12. С какой целью может быть выполнена оптимизация передаточного отношения в схеме ЭП?
13. Какие виды защит применяются в схемах ЭП?
14. В чем состоит назначение применяемых в ЭП блокировок?
15. Для чего в схемах ЭП применяется сигнализация?
16. Какие функции выполняют разомкнутые схемы управления ЭП?
17. По каким принципам строятся разомкнутые схемы управления пуском и торможением ЭП?
18. Поясните действие аппаратуры управления работой ЭП.
19. Перечислите принцип действия аппаратов дистанционного управления.
20. Поясните действие датчиков координат ЭП.
21. Какие виды защит используются в схемах управления ЭП?

22. С помощью, каких аппаратов реализуются различные виды защит?
23. перечислите типовые блокировки, применяемые в схемах управления ЭП.
24. Какие типовые операции по преобразованию электрических сигналов выполняют бесконтактные логические элементы?
25. Какие виды силовых резисторов применяются в схемах ЭП?
26. Какие виды силовых резисторов применяются в схемах ЭП?
27. какие виды тормозных устройств применяются в ЭП?
28. Принцип действия тормозных устройств ЭП
29. Приведите упрощенную схему разомкнутого электропривода.
30. Приведите типовую схемы пуска разомкнутого ЭП.
31. В каких случаях требуется создание замкнутых систем?
32. Какая структура силовой части большинства замкнутых ЭП?
33. Какие функциональные аналоговые элементы управления применяются?
34. Что такое операционный усилитель?
35. Какие функциональные преобразования и за счет чего может осуществлять операционный усилитель?
36. Какие функциональные цифровые элементы управления применяются в замкнутых ЭП?
37. Дайте характеристику основных цифровых узлов.
38. Что такое двоичный, восьмеричный и шестнадцатеричный цифровые коды?
39. Какие датчики координат применяются в замкнутых ЭП?
40. Что такое микропроцессор?
41. Какой электропривод называется комплектным?
42. Приведите примеры комплектных электроприводов.
43. Какой электропривод называется следящим?
44. Как работает электропривод с программным управлением?
45. В чем особенность работы ЭП с ЧПУ?

Вопросы к лабораторным работам

1. Какие режимы асинхронного двигателя называются тормозными?
2. Как по-вашему, почему режимы называются тормозными?
2. Как можно реализовать генераторный режим?
3. Как реализуется режим противовключением?
4. Как ввести двигатель в режим динамического торможения?
5. Изменяются ли тормозные механические характеристики машины переменного тока при:
 - введении в цепь ротора добавочного сопротивления?
 - уменьшении подаваемого напряжения на обмотки статора?
6. Принцип работы тиристорного преобразователя.
7. Элементы конструкции тиристорного преобразователя.
8. Особенности работы тиристорного преобразователя с двигателем постоянного тока
9. Методика выбора тиристорного преобразователя и машины постоянного тока.
10. Перечислите конструктивные элементы тиристорного преобразователя.
11. Раскройте принцип работы тиристорного преобразователя.
12. Элементы конструкции преобразователя частоты.
13. Режимы работы системы «Преобразователь частоты – асинхронный электродвигатель» для различных нагрузочных машин.
14. Особенности работы асинхронного электродвигателя с преобразователем частоты.
15. Механические характеристики системы «Преобразователь частоты –асинхронный электродвигатель
16. Перечислите элементы конструкции системы «преобразователь-асинхронный электродвигатель».
17. Приведите механические характеристики системы «преобразователь-асинхронный электродвигатель».

Темы курсовых работ.

1. Электропривод навозоуборочного транспортера кругового движения.
2. Электропривод штангового навозоуборочного транспортера.
3. Электропривод кареточно-скреперного транспортера.
4. Электропривод телескопического кормораздаточного транспортера.
5. Электропривод самоходного бункерного кормораздатчика.
6. Электропривод кресла передвижения оператора доильной установки.
7. Электропривод водоснабжающей установки.
8. Электропривод агрегата витаминной муки.
9. Электропривод зерноочистительного агрегата.
10. Электропривод кран-балки.
11. Электропривод вентиляционных установок.

Вопросы для текущего контроля.

1. Какие основные части составляют конструкцию асинхронного двигателя?
2. Что такое схема замещения асинхронного двигателя?
3. В каких энергетических режимах может работать двигатель?
4. Какими способами могут быть получены искусственные механические характеристики асинхронного двигателя?
5. Какие достоинства и недостатки имеет способ регулирования переменных асинхронного двигателя с помощью резисторов?
6. Какие возможности по управлению двигателем имеет способ, связанный

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

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

основная

Л1.1 Никитенко Г. В. Электропривод производственных механизмов [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 208 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=5846

Л1.2 Никитенко Г. В. Электропривод производственных механизмов [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 208 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168516>

Л1.3 Москаленко В. В. Электрический привод [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 364 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=399982>

дополнительная

Л2.1 Никитенко Г. В., Коноплев Е. В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Дипломное проектирование [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 316 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/213101>

Л2.2 Онищенко Г. Б. Электрический привод:учебник для студентов вузов по направлению подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии". - М.: Академия, 2006. - 288 с.

Л2.3 Шичков Л. П. Электрический привод:учебник для студентов вузов по специальности 110302 "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва". - М.: КолосС, 2006. - 279 с.

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

ЛЗ.1 Никитенко Г. В., Деведеркин И. В., Гринченко В. А., Коноплев Е. В. Методические указания для выполнения комплекса лабораторных работ по дисциплине "Электрический привод": для студентов очной и заочной формы обучения направления подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль «Электроснабжение»); 35.03.06 – Агроинженерия (Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве). - Ставрополь, 2020. - 2,60 МБ

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические рекомендации.

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

1.1. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник,

но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

1.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практическое занятие предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

1.3. Методические рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов.

Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу.

Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу изза сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично

оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания. Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, словаописания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

1.4. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины. В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к зачету включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие зачету по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а и рекомендованные преподавателем правовые акты, основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Допуском к экзамену является выполнение контрольной работы, задания к которой преподаватель выдает в конце занятий. Контрольная работа сдается на кафедру за две недели до начала сессии.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

1.5. Методические рекомендации для занятий в интерактивной форме

В учебном процессе, помимо чтения лекций и аудиторных занятий, используются интерактивные формы (разбор конкретных ситуаций как для иллюстрации той или иной теоретической модели, так и в целях выработки навыков применения теории на практике, обсуждение отдельных разделов дисциплины, консультации). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

1.6. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы

Контрольная работа – самостоятельный труд студента, который способствует углублённому изучению пройденного материала.

Цель выполняемой работы:

- получить дополнительные знания;

Основные задачи выполняемой работы:

1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;

2) выработка навыков самостоятельной работы;

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

а) выбор темы и составление предварительного плана работы;

б) сбор научной информации, изучение литературы;

в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;

г) обработка материала в целом.

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво. Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы или номер варианта, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы. На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, заключение, список литературы.

Оформление контрольной работы

- объем контрольной работы задается преподавателем

(например, при выполнении контрольных работ по профессиональным модулям может использоваться большое количество таблиц, графиков, приложений, увеличивающих объем работы).

- текст работы должен выполняться на белой бумаге формата А4, на одной стороне листа. – работа выполняется в рукописном или печатном виде, в зависимости от требований преподавателя (если работа должна быть выполнена на компьютере то:

параметры страницы:

верхнее поле –10 мм,

нижнее поле –10 мм,

левое поле –25 мм,

правое поле –10 мм.

текст набирается в редакторе Word для Windows шрифтом Times New Roman, прямым (не курсивом), чёрного цвета; формат текста выравнивается по ширине страницы, с абзацного отступа 1,25 см; размеры шрифта –12 пт, межстрочный интервал–1,5);

- нумерация страниц должна быть сквозной для текста и приложений, начинаться с титульного листа (на титульном листе номер страницы не проставляется) , проставляться в правом нижнем углу арабскими цифрами без точки.

- термины и определения должны быть едиными во всей контрольной работе;

- текст работы при необходимости разбивается на главы, пункты и подпункты(названия глав печатаются прописными буквами по центру страницы без абзацного отступа; названия пунктов и подпунктов печатаются строчными буквами (кроме первой прописной) и помещаются с абзацного отступа; каждая глава должна начинаться с новой страницы, отдельные пункты и подпункты в пределах одной главы на новую страницу не переносятся);

- если заголовок включает несколько предложений, его разделяют точками (переносы слов в заголовках не допускаются; расстояние между заголовком и текстом –2 компьютерных полуторных интервала; расстояние между последней строкой текста и последующим названием пункта (подпункта) должно быть равно двум компьютерным полуторным интервалам).

По всем возникшим вопросам студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Согласно учебному плану, студенты заочной формы обучения выполняют контрольные работы в сроки, установленные учебным графиком, она должна быть сдана не позднее, чем за две недели до сессии. Студент допускается к сдаче зачета или экзамена при положительной аттестации контрольной работы.

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

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитор ии	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
-------	---	------------------	---

1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	206/ЭЭ Ф 303/ЭЭ Ф	<p>Оснащение: специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., 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 – 1 шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p> <p>Оснащение: столы на 18 посадочных мест, доска аудиторная – 1 шт, стол преподавателя – 1 шт, стенд «Система зажигания и электроснабжения автомобиля» - 1 шт., стенд «Система освещения и сигнализации автомобиля» - 1 шт., стенд КИ-968 – 1 шт, зарядное устройство ЗУ-1А- 1шт, осциллограф GRS-6032A/52A -1шт, учебно-диагностический автомобильный стенд СА 6.1 -1шт, диагностический прибор ДСТ-10Н – 1шт, набор приборов и инструментов для диагностики аккумуляторных батарей -1 шт. Подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду</p>
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

а) для слабовидящих:

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

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

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

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

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

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

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

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

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

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Электропривод» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).

Автор (ы)

_____ зав. каф. , дтн Никитенко Геннадий Владимирович

Рецензенты

_____ доц. , ктн Коноплев Евгений Викторович

_____ доц. , ктн Лысаков Александр Александрович

Рабочая программа дисциплины «Электропривод» рассмотрена на заседании Кафедра электрооборудования и энергообеспечения АПК протокол № 7 от 03.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Заведующий кафедрой _____ Никитенко Геннадий Владимирович

Рабочая программа дисциплины «Электропривод» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 7 от 17.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Руководитель ОП _____