

**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

Электрооборудование и электротехнологии

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	<b>знает</b> Методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства. <b>умеет</b> Проводить экспериментальные исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства. <b>владеет навыками</b> 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	<b>знает</b> Классические методы проведения экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства. <b>умеет</b> Обосновывать применение для исследования современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства. <b>владеет навыками</b> Методами анализа результатов исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства
ПК-4 Способен к разработке проектных решений отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПК-4.1 Выполнение сравнительного анализа существующих автоматизированных систем управления технологическими процессами	<b>знает</b> как проводить выполнение сравнительного анализа существующих автоматизированных систем управления технологическими процессами <b>умеет</b> уметь проводить выполнение сравнительного анализа существующих автоматизированных систем управления технологическими процессами <b>владеет навыками</b>

		проведением выполнение сравнительного анализа существующих автоматизированных систем управления технологическими процессами
ПК-4 Способен к разработке проектных решений отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПК-4.2 Разработка конструкторской документации для проектного решения автоматизированной системы управления технологическими процессами	<b>знает</b> как осуществлять разработку конструкторской документации для проектного решения автоматизированной системы управления технологическими процессами <b>умеет</b> осуществлять разработку конструкторской документации для проектного решения автоматизированной системы управления технологическими процессами <b>владеет навыками</b> способами осуществлять разработку конструкторской документации для проектного решения автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-4 Способен к разработке проектных решений отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПК-4.3 Осуществляет оптимизацию оборудования для автоматизированных систем управления технологическими процессами	<b>знает</b> как осуществлять оптимизацию оборудования для автоматизированных систем управления технологическими процессами <b>умеет</b> осуществлять оптимизацию оборудования для автоматизированных систем управления технологическими процессами <b>владеет навыками</b> способами осуществлять оптимизацию оборудования для автоматизированных систем управления технологическими процессами

### 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:

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



1.1.	Тема 1. Основные понятия и электромеханические свойства двигателей.	7	18	6		12	18	КТ 1	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.2.	Тема 2. Регулирование координат электропривода.	7	18	6		12	18	КТ 1	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.3.	Тема 3. Электропривод постоянного тока.	7	18	6		12	18	КТ 1	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.4.	Зачет	7						КТ 1	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.5.	Тема 4. Электропривод переменного тока.	8	36	12		24	36	КТ 1	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.6.	Тема 5. Электропривод с синхронными двигателями.	8	6	2		4	6	КТ 2	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.7.	Тема 6. Динамика и энергетика электропривода.	8	6	2		4	6	КТ 2	Устный опрос	ОПК-5.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.8.	Тема 7. Современная аппаратура управления и защиты в электроприводе.	8	6	2		4	6	КТ 2	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

1.9.	Экзамен.	8						КТ 2	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
	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 свойства двигателей.	Лекция №1-Основы электропривода. Вопросы. 1. История развития электропривода. 2. Достоинства электропривода. 3. Классификация электропривода	2/2
Тема 1. Основные понятия и электромеханические свойства двигателей.	Лекция №2 Механические характеристики рабочих машин и электродвигателей. Вопросы. 1. Механические характеристики рабочих машин. 2. Механические характеристики электродвигателей. 3. Жесткость механических характеристик электродвигателей и рабочих машин.	2/2
Тема 1. Основные понятия и электромеханические свойства двигателей.	Лекция №3 «Основы динамики электропривода» Вопросы. 1. Общие положения. 2. Уравнение движения электропривода. 3. Приведение моментов сопротивления и момента инерции электропривода. 4. Решение уравнения движения ЭП.	2/2
Тема 2. Регулирование координат электропривода.	Лекция №4 "Механические и электромеханические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения". Вопросы. 1. Классификация машин постоянного тока. 2. Выводы уравнений механических и электромеханических характеристик ДПТ НВ. 3. Способы регулировки частоты вращения ДПТ НВ 4. Построение механических характеристик ДПТ НВ по паспортным данным.	2/2

<p>Тема 2. Регулирование координат электропривода.</p>	<p>Лекция № 5. «Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в тормозных режимах работы».</p> <p>Вопросы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Генераторное рекуперативное торможение.</li> <li>2. Торможение противовключением.</li> <li>3. Динамическое торможение.</li> </ol>	<p>2/-</p>
<p>Тема 2. Регулирование координат электропривода.</p>	<p>Лекция №6 «Расчет пусковых и тормозных сопротивлений ДПТ НВ».</p> <p>Вопросы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Графический способ расчета пусковых сопротивлений ДПТ НВ.</li> <li>2. Аналитический способ расчета пусковых сопротивлений ДПТ НВ по моменту.</li> <li>3. Аналитический способ расчета пусковых сопротивлений ДПТ НВ по току.</li> <li>4. Расчет тормозных сопротивлений ДПТ НВ.</li> </ol>	<p>2/-</p>
<p>Тема 3. Электропривод постоянного тока.</p>	<p>Лекция №7. «Механические и электромеханические характеристики ДПТ последовательного возбуждения».</p> <p>Вопросы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вывод уравнений механических и электромеханических характеристик ДПТ последовательного возбуждения.</li> <li>2. Регулирование скорости вращения ДПТ ПВ.</li> <li>3. Расчет пусковых сопротивлений ДПТ ПВ.</li> </ol>	<p>2/-</p>
<p>Тема 3. Электропривод постоянного тока.</p>	<p>Лекция №8 Тема: «Электропривод с двигателями постоянного тока смешенного возбуждения».</p> <p>Вопросы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электромеханические и механические характеристики двигателя постоянного тока смешанного возбуждения.</li> <li>2. Пуск электродвигателя постоянного тока смешанного возбуждения</li> <li>3. Тормозные режимы работы двигателя постоянного тока смешанного возбуждения.</li> <li>4. Зоны допустимых нагрузок ДПТ.</li> </ol>	<p>2/-</p>
<p>Тема 3. Электропривод постоянного тока.</p>	<p>Лекция №9 Тема. «Механические характеристики электроприводов с асинхронными электродвигателями»</p> <p>Вопросы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие сведения о электроприводе с асинхронными электродвигателями.</li> <li>2. Анализ механических характеристик асинхронных двигателей с короткозамкнутой обмоткой ротора.</li> </ol>	<p>2/-</p>
<p>Тема 4. Электропривод переменного тока.</p>	<p>Лекция № 10 Механические характеристики асинхронных двигателей 1) Общие сведения по ЭП с асинхронными двигателями (АД)</p>	<p>2/2</p>

	<p>2) Анализ механических характеристик АД с к.з. ротором</p> <p>3) Расчет механической характеристики АД по паспортным данным</p>	
Тема 4. Электропривод переменного тока.	<p>Лекция № 11 Регулирование угловых скоростей ЭП с асинхронным двигателем</p> <p>1) Регулирование угловой скорости ЭП с АД</p> <p>2) Регулирование координат АД с помощью сопротивлений</p>	2/2
Тема 4. Электропривод переменного тока.	<p>Лекция №12</p> <p>Тема «Механические характеристики АД в тормозных режимах работы».</p> <p>Вопросы.</p> <p>1. Генераторное торможение.</p> <p>2. Торможение противовключением.</p> <p>3. Динамическое торможение.</p> <p>4. Торможение с самовозбуждением.</p> <p>5. Механические характеристики АД при несимметричных режимах работы.</p>	2/2
Тема 4. Электропривод переменного тока.	<p>Лекция № 13 Механические характеристики АД в тормозных режимах работы.</p> <p>1) Генераторное торможение</p> <p>2) Торможение противовключением</p> <p>3) Динамическое торможение</p> <p>4) Торможение при самовозбуждении</p> <p>5) Механические характеристики АД при несимметричных режимах</p>	2/2
Тема 4. Электропривод переменного тока.	<p>Лекция № 14 Механические характеристики однофазного АД.</p> <p>1) Механические характеристики однофазного АД</p> <p>2) Характеристики трехфазного АД в однофазном режиме</p>	2/2
Тема 4. Электропривод переменного тока.	<p>Лекция №15</p> <p>Тема: «Расчет мощности электрических двигателей».</p> <p>Вопросы.</p> <p>1. Нагрев и охлаждение электродвигателей.</p> <p>2. Классификация режимов работы электроприводов.</p> <p>3. Расчет мощности и выбор электродвигателей.</p>	2/2
Тема 5. Электропривод с синхронными двигателями.	<p>Лекция № 16. «Синхронный электропривод».</p> <p>Вопросы.</p> <p>1. Общие вопросы электропривода с синхронными двигателями.</p> <p>2. Схемы включения и статические характеристики синхронного электропривода.</p> <p>3. Запуск электропривода с синхронным двигателем.</p> <p>4. Влияние реактивного момента на запуск СД.</p>	2/-

<p>Тема 6. Динамика и энергетика электропривода.</p>	<p>Лекция №17 Тема: «Типовые схемы управления электроприводами с асинхронными электродвигателями».</p> <p>Вопросы. 1. Схемы управления в электроприводах с асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором. 2. Схемы управления в электроприводах с асинхронными электродвигателями с фазным ротором. 3. Тиристорные схемы управления асинхронными электродвигателями. 4. Электрические блокировки в схемах электропривода.</p>	<p>2/-</p>
<p>Тема 7. Современная аппаратура управления и защиты в электроприводе.</p>	<p>Лекция №18 Тема: «Аппаратура коммутации, защиты и управления напряжением до 1 кВ для электропривода».</p> <p>Вопросы. 1. Назначение аппаратуры коммутации. 2. Рубильники. 3. Пакетные выключатели и переключатели. 4. Автоматические выключатели. 5. Предохранители.</p>	<p>2/-</p>
<p>Итого</p>		<p>36</p>

### 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
<p>Тема 1. Основные понятия и электромеханические свойства двигателей.</p>	<p>Лабораторная работа №1 "Механические характеристики МПТ с параллельным возбуждением".</p> <p>Изучение методики проведения лабораторной работы. Практическое обучение работе с измерительной техникой и электрооборудованием.</p>	<p>лаб.</p>	<p>4</p>
<p>Тема 1. Основные понятия и электромеханические свойства двигателей.</p>	<p>Лабораторная работа №2. Механические характеристики МПТ с независимым возбуждением.</p> <p>Изучение методики проведения лабораторной работы. Практическое обучение работе с измерительной техникой и электрооборудованием.</p>	<p>лаб.</p>	<p>4</p>
<p>Тема 1. Основные понятия и</p>	<p>Лабораторная работа №3. "Изучение динамических свойств МПТ".</p>	<p>лаб.</p>	<p>4</p>

электромеханические свойства двигателей.	Изучение методики проведения лабораторной работы. Практическое обучение работе с измерительной техникой и электрооборудованием.		
Тема 2. Регулирование координат электропривода.	Лабораторная работа №4. "Изучение особенности работы МПТ с независимым и параллельным возбуждением". Изучение методики проведения лабораторной работы. Практическое обучение работе с измерительной техникой и электрооборудованием, подготовка отчета.	лаб.	4
Тема 2. Регулирование координат электропривода.	Лабораторная работа №5. "Изучение работы МПТ независимого возбуждения в тормозных режимах." Изучение методики проведения лабораторной работы. Практическое обучение работе с измерительной техникой и электрооборудованием, подготовка отчета.	лаб.	4
Тема 2. Регулирование координат электропривода.	Лабораторная работа №6. Изучение тормозных режимов работы ДПТ НВ. "Изучение методики проведения лабораторной работы. Практическое обучение работе с измерительной техникой и электрооборудованием, подготовка отчета.	лаб.	4
Тема 3. Электропривод постоянного тока.	Лабораторная работа №7. Механические и электромеханические характеристики МПТ последовательного возбуждения. Изучение методики проведения лабораторной работы. Практическое обучение работе с измерительной техникой и электрооборудованием, подготовка отчета.	лаб.	4
Тема 3. Электропривод постоянного тока.	Лабораторная работа № 8 Схемы управления ДПТ смешанного возбуждения Изучение методики проведения лабораторной работы. Практическое обучение работе с измерительной техникой и электрооборудованием, подготовка отчета.	лаб.	4
Тема 3. Электропривод постоянного тока.	Лабораторная работа № 9. Исследование механических характеристик асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Изучение методики проведения лабораторной работы. Практическое обучение работе с измерительной техникой и электрооборудованием, подготовка отчета.	лаб.	4
Тема 4. Электропривод переменного тока.	Лабораторная работа № 10 Регулирование угловых скоростей ЭП с асинхронным двигателем Изучение методики проведения лабораторной работы. Практическое обучение работе с измерительной техникой и электрооборудованием, подготовка отчета.	лаб.	4
Тема 4.	Лабораторная работа № 11 Тормозные	лаб.	4

Электропривод переменного тока.	режимы работы асинхронного электродвигателя Изучение методики проведения лабораторной работы. Практическое обучение работе с измерительной техникой и электрооборудованием, подготовка отчета.		
Тема 4. Электропривод переменного тока.	Лабораторная работа № 11 Механические характеристики АД в тормозных режимах работы. Изучение методики проведения лабораторной работы. Практическое обучение работе с измерительной техникой и электрооборудованием, подготовка отчета.	лаб.	4
Тема 4. Электропривод переменного тока.	Лабораторная работа № 12 Механические характеристики однофазного АД. Изучение методики проведения лабораторной работы. Практическое обучение работе с измерительной техникой и электрооборудованием, подготовка отчета.	лаб.	4
Тема 4. Электропривод переменного тока.	Лабораторная работа № 13. Расчет мощности электрических двигателей. Изучение методики проведения лабораторной работы. Практическое обучение работе с измерительной техникой и электрооборудованием, подготовка отчета.	лаб.	4
Тема 4. Электропривод переменного тока.	Лабораторная работа № 14. Механические характеристики асинхронных двигателей. Изучение методики проведения лабораторной работы. Практическое обучение работе с измерительной техникой и электрооборудованием, подготовка отчета.	лаб.	4
Тема 5. Электропривод с синхронными двигателями.	Лабораторная работа № 15. Синхронный электропривод. Изучение методики проведения лабораторной работы. Практическое обучение работе с измерительной техникой и электрооборудованием, подготовка отчета.	лаб.	4
Тема 6. Динамика и энергетика электропривода.	Лабораторная работа № 16. Исследование схем управления АД. Изучение методики проведения лабораторной работы. Практическое обучение работе с измерительной техникой и электрооборудованием, подготовка отчета.	лаб.	4
Тема 7. Современная аппаратура управления и защиты в электроприводе.	Лабораторная работа № 17. Современная аппаратура управления и защиты в электроприводе. Изучение методики проведения лабораторной работы. Практическое обучение работе с измерительной техникой и электрооборудованием, подготовка отчета.	лаб.	4

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом предусмотрен





## 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.. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную и дополнительную литературу.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
2	Тема 1. Основные понятия и электромеханические свойства двигателей.. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную и дополнительную литературу.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
3	Тема 1. Основные понятия и электромеханические свойства двигателей.. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную и дополнительную литературу.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
4	Тема 2. Регулирование координат электропривода.. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1

	практических умений, углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную и дополнительную литературу.			
5	Тема 2. Регулирование координат электропривода.. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную и дополнительную литературу.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
6	Тема 2. Регулирование координат электропривода.. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную и дополнительную литературу.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
7	Тема 3. Электропривод постоянного тока.. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную и дополнительную литературу.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
8	Тема 3. Электропривод постоянного тока.. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную и дополнительную литературу.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
9	Тема 3. Электропривод постоянного тока.. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную и дополнительную литературу.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
10	Тема 4. Электропривод переменного тока.. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную и дополнительную литературу.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
11	Тема 4. Электропривод переменного	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1

	тока.. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную и дополнительную литературу.			
12	Тема 4. Электропривод переменного тока.. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную и дополнительную литературу.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
13	Тема 4. Электропривод переменного тока.. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную и дополнительную литературу.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
14	Тема 4. Электропривод переменного тока.. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную и дополнительную литературу.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
15	Тема 4. Электропривод переменного тока.. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную и дополнительную литературу.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
16	Тема 5. Электропривод с синхронными двигателями.. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную и дополнительную литературу.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1
17	Тема 6. Динамика и энергетика электропривода.. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную и дополнительную	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1

	литературу.			
18	Тема 7. Современная аппаратура управления и защиты в электроприводе.. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную и дополнительную литературу.	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 хозяйства	Автоматика							x	
	Гидравлика						x		
	Материаловедение и технология конструкционных материалов		x	x					
	Метрология, стандартизация и сертификация				x				
	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				

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
	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						
ПК-4.1:Выполнение сравнительного анализа существующих автоматизированных систем управления технологическими процессами	Электротехнологии							x	
	Автоматика							x	
	Основы микропроцессорной техники						x		
	Программное обеспечение для инженерных расчетов							x	
	Светотехника					x			
	Теоретические основы электротехники			x	x	x			
	Цифровые технологии в профессиональной деятельности	x		x			x	x	
	Электрические измерения					x			
	Электрические машины					x	x		
	Электронная техника						x		
ПК-4.2:Разработка конструкторской документации для проектного решения автоматизированной системы управления технологическими процессами	Электроснабжение								x
	Электротехнологии							x	
	Автоматика							x	
	Основы микропроцессорной техники						x		
	Программное обеспечение для инженерных расчетов							x	
	Светотехника					x			
	Теоретические основы электротехники			x	x	x			
	Цифровые технологии в профессиональной деятельности	x		x			x	x	
	Электрические измерения					x			
	Электрические машины					x	x		
ПК-4.3:Осуществляет оптимизацию оборудования для автоматизированных систем управления технологическими процессами	Электронная техника						x		
	Электроснабжение								x
	Электротехнологии							x	
	Автоматика							x	
	Основы микропроцессорной техники						x		
	Программное обеспечение для инженерных расчетов							x	
	Светотехника					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
	Теоретические основы электротехники			x	x	x			
	Цифровые технологии в профессиональной деятельности	x		x			x	x	
	Электрические измерения					x			
	Электрические машины					x	x		
	Электронная техника						x		
	Электроснабжение								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
<b>7 семестр</b>		
КТ 1	Устный опрос	30
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		<b>30</b>
Посещение лекционных занятий		20
Посещение практических/лабораторных занятий		20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30
<b>Итого</b>		<b>100</b>
<b>8 семестр</b>		
КТ 1	Устный опрос	0
КТ 2	Устный опрос	30

<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>60</b>
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	<p>Теоретический вопрос 15 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной про-граммой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно вла-деющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором.</p> <p>Дополнитель-ные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине. 4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой. 5 баллов дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов.</p> <p>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,</p>

			<p>коррекции. 6 баллов 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.</p> <p>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.</p> <p>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 5 баллов</p> <p>Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 4 балла</p> <p>Задачи решены с небольшими недочетами. 2 баллов</p> <p>Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 1 балл</p> <p>Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов</p> <p>Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной</p>
--	--	--	--

			<p>части работы не позволяет сделать правильных выводов. При проведении итоговой аттестации «зачет» преподавателю с согласия студента разрешается выставить оценки «зачет» по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале. В случае отказа – студент сдает зачет по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости. При сдаче зачета, к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на зачете и сумма баллов переводится в оценку.</p>
8 семестр			
КТ 1	Устный опрос	0	

КТ 2	Устный опрос	30	<p>Теоретический вопрос 15 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной про-граммой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине. 4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой. 5 баллов 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. 6 баллов 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</p>
------	--------------	----	--

			<p>объектами дисциплины.</p> <p>Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнитель-ные 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 изложе-ния. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины.</p> <p>Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнитель-ные 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 5 баллов</p> <p>Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 4 балла</p> <p>Задачи решены с небольшими недочетами. 2 баллов</p> <p>Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 1 баллов</p> <p>Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выпол-ненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов</p> <p>Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. При проведении итоговой аттестации «зачет» преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки «зачет» по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале. В</p>
--	--	--	--

			случае отказа – студент сдает зачет по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости. При сдаче зачета, к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на зачете и сумма баллов переводится в оценку.
--	--	--	--

### 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 навыков)	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 Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

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

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»

Вопросы к экзамену.

1. Анализ уравнения движения электропривода.
2. Выбор электродвигателя при режимах работы S1, S3.
3. Вывод и анализ уравнения механической характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Схема замещения.

4. Вывод уравнений механических и электромеханических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
5. Вывод уравнения механической характеристики асинхронного двигателя.
6. Генераторное торможение асинхронного двигателя.
7. Генераторное торможение двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
8. Генераторное торможение, режим противовключения двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
9. Динамическое торможение электропривода с двигателем постоянного тока последовательного возбуждения.
10. Динамическое, генераторное торможение асинхронного двигателя.
11. Жесткость механических характеристик электродвигателей и рабочих машин.
12. Зависимость температуры нагрева двигателя при режимах работы S1, S2, S3. Привести графики нагрева. Определение времени продолжительности включения.
13. Импульсное, параметрическое регулирование угловой скорости асинхронного двигателя.
14. История развития электропривода.
15. Классификация режимов работы электропривода S1-S8.
16. Классификация электропривода.
17. Коэффициент полезного действия электропривода, способы повышения.
18. Люминесцентная лампа, устройство, схема пуска, принцип действия.
19. Мероприятия по повышению коэффициента мощности электропривода.
20. Методика расчета мощности электропривода насосной установки.
21. Методика расчета электропривода крановых механизмов.
22. Методы определения момента инерции.
23. Механическая характеристика асинхронного двигателя, характерные точки двигательного режима.
24. Механические характеристики асинхронного двигателя в тормозных режимах.
25. Механические характеристики асинхронного двигателя при несимметричных режимах работы.
26. Механические характеристики однофазного асинхронного исполнительного двигателя.
27. Механические характеристики рабочих машин.
28. Механические характеристики режимов работы двигателя постоянного тока независимого возбуждения, асинхронного двигателя.
29. Механические характеристики трехфазного асинхронного электродвигателя в однофазном режиме.
30. Механические характеристики электропривода крановых механизмов.
31. Нагрев и охлаждение электродвигателя.
32. Общие сведения по электроприводу с асинхронными двигателями.
33. Общие требования к электроприводу крановых механизмов.
34. Пересчет мощности электродвигателя с учетом температуры окружающей среды, отличной от стандартной.
35. Понятие искусственных и естественных механических характеристик электродвигателей.
36. Понятие, достоинства электропривода.
37. Постоянная времени нагрева, физический смысл, способы определения.
38. Построение естественной механической, электромеханической характеристик двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
39. Приведение момента инерции к скорости электродвигателя.
40. Приведение момента сопротивления и инерции к скорости двигателя.
41. Расчет механических характеристик асинхронного двигателя по паспортным данным.
42. Расчет мощности и выбор двигателя электропривода при режиме работы S2.
43. Регулирование координат асинхронного двигателя включением добавочных сопротивлений в цепь статора и ротора.
44. Регулирование производительности вентиляционных установок.
45. Регулирование угловой скорости электропривода с асинхронным двигателем.

изменением частоты питающей сети.

46. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя с помощью изменения числа пар полюсов.
47. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя с помощью сопротивлений в цепи ротора.
48. Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока независимого возбуждения с помощью магнитного потока.
49. Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока независимого возбуждения с помощью дополнительного сопротивления в якорной цепи.
50. Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока независимого возбуждения с помощью напряжения питания якоря.
51. Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока последовательного возбуждения с помощью напряжения.
52. Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока последовательного возбуждения с помощью магнитного потока.
53. Режим противовключения и рекуперативного торможения двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Механические характеристики данных режимов.
54. Свойства и характеристики электропривода с двигателем постоянного тока смешанного возбуждения.
55. Способы повышения коэффициента мощности и коэффициента полезного действия электропривода.
56. Способы регулирования частоты вращения электропривода с двигателем постоянного тока последовательного возбуждения.
57. Способы уменьшения потерь энергии в электроприводах, повышение коэффициента полезного действия,  $\cos\varphi$ .
58. Сравнительный анализ механических характеристик трехфазного асинхронного двигателя в однофазном режиме при различных фазосдвигающих элементах.
59. Статическая устойчивость электропривода.
60. Структурная схема электропривода.
61. Схема включения, механические характеристики режимов работы двигателя постоянного тока смешанного возбуждения.
62. Схема пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором переключением обмотки статора со «звезды» на «треугольник».
63. Схема пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором посредством непереворсивного линейного контактора. Принцип действия.
64. Схемы включения двигателя постоянного тока параллельного и независимого возбуждения.
65. Схемы включения трехфазного асинхронного двигателя в однофазном режиме с пусковым резистором и с фазосдвигающими конденсаторами.
66. Типовые схемы автоматического управления трехфазными асинхронными двигателями.
67. Торможение асинхронного двигателя в режиме противовключения.
68. Торможение асинхронного двигателя при самовозбуждении.
69. Торможение противовключением двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
70. Тормозные режимы работы двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
71. Уравнение движения электропривода.
72. Уравнение механической и электромеханической характеристик двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
73. Уравнение механической, электромеханической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
74. Характеристики трехфазного асинхронного двигателя в однофазной сети.
75. Электропривод с двигателем постоянного тока, достоинства, недостатки.
1. Скреповый навозоуборочный транспортер кругового движения с отдельным приводом горизонтальной и наклонной частей.
2. Штанговый навозоуборочный транспортер.

3. Канатно-скреперный навозоуборочный транспортер.
4. Электропривод телескопического кормораздаточного транспортера.
5. Самоходный бункерный раздатчик.
6. Кресло передвижения оператора доильной установки.
7. Водоснабжающая установка.
8. Агрегат приготовления витаминной муки.
9. Зерноочистительный агрегат ЗАВ-20.
10. Электропривод крановых механизмов.

Тема: Один или несколько ответов (Знания)

Задание №1

Какой элемент электрической цепи используется для ограничения тока?

Ответ:

1. Резистор
2. Конденсатор
3. Индуктивность
4. Диод

Задание №2

Какой тип двигателя является асинхронным?

Ответ:

1. Постоянного тока
2. Переменного тока
3. Серводвигатель
4. Шаговый двигатель

Задание №3

Что используется для управления частотой вращения асинхронного двигателя?

Ответ:

1. Регулятор тока
2. Преобразователь частоты
3. Реле
4. Сопротивление

Задание №4

Как называется устройство, которое преобразует механическую энергию в электрическую?

Ответ:

1. Генератор
2. Электромотор
3. Трансформатор
4. Резистор

Задание №5

Какой из следующих компонентов отвечает за создание магнитного поля в двигателе?

Ответ:

1. Статор
2. Ротор
3. Коммутатор
4. Конденсатор

Задание №6

Какой тип передачи используется в серводвигателях?

Ответ:

1. Линейная передача
2. Прямолинейная передача
3. Периодическая передача
4. Криволинейная передача

Задание №7

Какой из следующих параметров определяет обороты асинхронного двигателя?

Ответ:

1. Напряжение

2. Ток
3. Частота
4. Сопротивление

Задание №8

Какой из этих типов двигателей требует постоянного тока для работы?

Ответ:

1. Двигатель постоянного тока
2. Асинхронный двигатель
3. Двигатель на переменном токе
4. Шаговый двигатель

Задание №9

Какой из компонентов используется для защиты электрической цепи от короткого замыкания?

Ответ:

1. Резистор
2. Предохранитель
3. Конденсатор
4. Трансформатор

Задание №10

Что определяет мощность электродвигателя?

Ответ:

1. Напряжение и потребляемый ток
2. Частота и индуктивность
3. Эффективность и скорость
4. Сопротивление

Задание №11

Какой механизм используется для преобразования вращательного движения в линейное?

Ответ:

1. Шестерня
2. Винт
3. Поршень
4. Крутящий момент

Задание №12

Какие обмотки используются в трансформаторах?

Ответ:

1. Первичная и вторичная обмотки
2. Роторная обмотка
3. Блокировочная обмотка
4. Возвратная обмотка

Задание №13

К какому типу относятся двигатели, в которых ток протекает через обмотку статора?

Ответ:

1. Асинхронные
2. Сверхсинхронные
3. Постоянного тока
4. Серводвигатели

Задание №14

Какой из этих приборов используется для измерения электрического тока?

Ответ:

1. Вольтметр
2. Амперметр
3. Мультиметр
4. Осциллограф

Задание №15

Какой из этих типов машин можно использовать для генерации электроэнергии?

Ответ:

1. Генератор переменного тока
2. Двигатель постоянного тока
3. Инвертор
4. Редуктор

Задание №16

Какой из параметров является важным для выбора электродвигателя?

Ответ:

1. Размер
2. Масса
3. Мощность
4. Цвет

Задание №17

Какой из вариантов передачи используется в электрических машинах?

Ответ:

1. Гидравлическая
2. Механическая
3. Электрическая
4. Пневматическая

Задание №18

Какой из этих элементов цепи можно считать индуктивным?

Ответ:

1. Резистор
2. Конденсатор
3. Обмотка
4. Аккумулятор

Задание №19

Какой из этих приборов используется для управления электромотором?

Ответ:

1. Блок питания
2. Регулятор скорости
3. Вольтметр
4. Амперметр

Задание №20

Какое действие производит инвертор в электрической цепи?

Ответ:

1. Преобразует постоянный ток в переменный
2. Преобразует переменный ток в постоянный
3. Увеличивает напряжение
4. Уменьшает ток

Задание №21

Какие из следующих устройств используются для измерения тока и напряжения в цепи?  
(два правильных ответа, введите через запятую)

Ответ:

1. Амперметр
2. Вольтметр
3. Резистор
4. Трансформатор

Задание №22

Какие из перечисленных характеристик являются важными для двигателя? (два правильных ответа, введите через запятую)

Ответ:

1. Номинальные обороты вращения
2. Потребляемая мощность
3. Длина корпуса
4. Тип подшипников

Задание №23

Какие из следующих понятий относятся к индуктивности? (два правильных ответа, введите через запятую)

Ответ:

1. Электромагнитная индукция
2. Ток с постоянным значением
3. Конденсатор
4. Сопротивление

Задание №24

Какие из следующих систем используют для управления электродвигателями? (три правильных ответа, введите через запятую)

Ответ:

1. Программируемые логические контроллеры
2. Микроконтроллеры
3. Силовые резисторы
4. Серводвигатели
5. Преобразователи частоты

Задание №25

Какие из следующих характеристик важны для выбора инвертора? (три правильных ответа, введите через запятую)

Ответ:

1. Выходная мощность
2. Номинальная частота
3. Входное напряжение
4. Вес устройства
5. Эффективность преобразования

Тема: Последовательность (Умения)

Задание №1

Установите последовательность процесса запуска асинхронного двигателя:

Ответ:

1. Подача напряжения
2. Работа в установившемся режиме
3. Увеличение оборотов
4. Выход на рабочий режим

Порядок: 1,3,4,2

Задание №2

Установите последовательность работы трансформатора

Ответ:

1. Подача напряжения на первичную обмотку
2. Перемагничивание сердечника трансформатора
3. Формирование напряжения на вторичной обмотке трансформатора
4. Подключение потребителей ко вторичной обмотке трансформатора

Порядок: 1,2,3,4

Задание №3

Установите последовательность действий при диагностике электрической цепи:

Ответ:

1. Измерение напряжения в контрольных точках
2. Анализ схемы
3. Проверка компонентов на целостность в зависимости от результатов измерения в контрольных точках
4. Запись результатов

Порядок: 2,1,3,4

Задание №4

Установите последовательность включения электропривода:

Ответ:

1. Подключение контроллера двигателя к источнику питания
2. Настройка параметров и режимов работы контроллера двигателя

3. Подключение двигателя к контроллеру
4. проверка правильности работы двигателя

Порядок: 1,2,3,4

Задание №5

Установите последовательность работы электрической машины:

Ответ:

1. Подача напряжения на обмотки электрической машины
2. Разгон ротора электрической машины
3. Выход на номинальные обороты вращения электрической машины
4. Контроль работы электрической машины

Порядок: 1,2,3,4

Задание №6

Установите последовательность действий при замене электрического оборудования:

Ответ:

1. Отключение питания
2. Удаление старого оборудования
3. Установка нового оборудования
4. Включение питания

Порядок: 1,2,3,4

Задание №7

Установите последовательность подключения асинхронного электродвигателя к сети:

Ответ:

1. Соединение обмоток электродвигателя по схеме звезда или треугольник
2. Подключение обмоток электродвигателя к системе управления
3. Проверка правильности сборки электрической цепи и надежности электрических соединений
4. Подача питания на схему

Порядок: 1,2,3,4

Задание №8

Установите последовательность работы релейной защиты:

Ответ:

1. Выявление превышения тока в цепи
2. Срабатывание релейной защиты
3. Отключение электрооборудование в результате срабатывания релейной защиты
4. Устранение неисправности

Порядок: 1,2,3,4

Задание №9

Установите последовательность организации работы электрогенератора:

Ответ:

1. Изучение паспортной документации на электрогенератор, типовой схемы включения
2. Соединение обмоток генератора по схеме «звезда»/«треугольник»
3. Подключения аппаратуры защиты и управления
4. Запуск в работу электрогенератора, подключение нагрузки потребителей

Порядок: 1,2,3,4

Задание №10

Установите последовательность работы конденсатора:

Ответ:

1. Заряд
2. Разряд
3. Удержание энергии

Порядок: 1,3,2

Задание №11

Установите последовательность монтажа силового трансформатора:

Ответ:

1. Подготовка фундамента
2. Сборка силового трансформатора

3. Установка силового трансформатора
4. Подключение к сети силового трансформатора

Порядок: 1,2,3,4

Задание №12

Установите последовательность разработки электрической платы:

Ответ:

1. Создание электрической принципиальной схемы
2. Подбор компонентов
3. Монтаж компонентов на печатную плату
4. Тестирование работы электрической платы

Порядок: 1,2,3,4

Задание №13

Установите последовательность проверки электродвигателя:

Ответ:

1. Внешний осмотр
2. Проверка заклинивания ротора электродвигателя, электрических соединений, сопротивлений обмоток
3. Включение и тестирование электродвигателя
4. Анализ результатов

Порядок: 1,2,3,4

Задание №14

Установите последовательность работы с осциллографом:

Ответ:

1. Подключение зонда
2. Настройка параметров
3. Измерение сигналов
4. Анализ графика

Порядок: 1,2,3,4

Задание №15

Установите последовательность работы с датчиком:

Ответ:

1. Измерение
2. Передача данных измерения с датчика на обрабатывающее устройство
3. Обработка результатов измерения
4. Получение значения измеряемой величины

Порядок: 1,2,3,4

Тема: Соответствие (Умения)

Задание №1

Определите соответствие между видами механических характеристик и типом нагрузки рабочей машины (в ответе указывать первую цифру с рисунка, вторую из вариантов ответа)

Дистракторы:

1. 1-я кривая в соответствии с графиком
2. 2-я кривая в соответствии с графиком
3. 3-я кривая в соответствии с графиком
4. 4-я кривая в соответствии с графиком

Дистракторы соответствия:

1. Подъемники, конвейеры
2. Вентиляторы, насосы
3. Токарные, расточные, фрезерные станки, зерновые нории
4. Генераторы постоянного тока, работающие на постоянную нагрузку, зерноочистительные машины

Соответствие: 1-1, 2-4, 3-2, 4-3

Задание №2

Найдите соответствие между режимом работы двигателя постоянного тока независимого возбуждения и механической характеристикой его работы в тормозных режимах (в ответе

указывать первую цифру с рисунка, вторую из вариантов ответа)

Дистракторы:

1. 1-я кривая в соответствии с графиком
2. 2-я кривая в соответствии с графиком
3. 3-я кривая в соответствии с графиком
4. 4-я кривая в соответствии с графиком

Дистракторы соответствия:

1. Двигательный режим
2. Режим противовключения
3. Генераторное торможение
4. Режим динамического торможения

Соответствие: 1-3, 2-1, 3-4, 4-2

Задание №3

Соответствие между методами управления и профилактическими работами

Дистракторы:

1. Контроль
2. Регулировка
3. Замена
4. Тестирование

Дистракторы соответствия:

1. Визуальная проверка
2. Настройка оборудования
3. Восстановление работоспособности
4. Проверка работоспособности

Соответствие: 1-1, 2-2, 3-3, 4-4

Задание №4

Определите соответствие между механическими характеристиками электродвигателей постоянного тока и механической характеристикой (в ответе указывать первую цифру с рисунка, вторую из вариантов ответа)

Дистракторы:

1. 1-я кривая в соответствии с графиком
2. 2-я кривая в соответствии с графиком
3. 3-я кривая в соответствии с графиком
4. 4-я кривая в соответствии с графиком

Дистракторы соответствия:

1. Смешанного возбуждения
2. Последовательного возбуждения
3. Синхронного вентильного электродвигателя
4. Независимого возбуждения

Соответствие: 1-3, 2-4, 3-1, 4-2

Задание №5

Определите соответствие между уравнением для двигателя постоянного тока независимого возбуждения и его характеристикой / параметром (в ответе указывать первую цифру с таблицы, вторую из вариантов ответа)

Дистракторы:

1. 1-я формула из таблицы
2. 2-я формула из таблицы
3. 3-я формула из таблицы
4. 4-я формула из таблицы

Дистракторы соответствия:

1. Электромеханическая
2. Механическая
3. ЭДС электродвигателя

4. Угловая скорость в номинальном режиме работы

Соответствие: 1-2, 2-1, 3-3, 4-4

Задание №6

Определите соответствие между работой двигателя постоянного тока независимого возбуждения в режиме динамического торможения в характерных точках 1,2,3,4 и видом режима его работы (в ответе указывать первую цифру с рисунка, вторую из вариантов ответа)

Дистракторы:

1. 1-я точка на рисунке
2. 2-я точка на рисунке
3. 3-я точка на рисунке
4. 4-я точка на рисунке

Дистракторы соответствия:

1. Переходный режим в момент замыкания обмотки на тормозное сопротивление
2. Номинальный режим
3. Установившийся режим
4. Режим короткого замыкания

Соответствие: 1-2, 2-1, 3-4, 4-3

Задание №7

Определите соответствие между нагрузочными диаграммами и режимами работы двигателя (в ответе указывать первую цифру с рисунка, вторую из вариантов ответа)

Дистракторы:

1. 1-й рисунок
2. 2-й рисунок
3. 3-й рисунок
4. 4-й рисунок

Дистракторы соответствия:

1. Продолжительный режим работы с переменной нагрузкой
2. Повторно-кратковременный режим работы
3. Продолжительный режим работы с неизменной нагрузкой
4. Кратковременный режим работы

Соответствие: 1-3, 2-1, 3-4, 4-2

Задание №8

Соответствие между видами обмоток и их расположением

Дистракторы:

1. Статорная обмотка
2. Роторная обмотка
3. Якорная обмотка
4. Обмотка возбуждения постоянного тока

Дистракторы соответствия:

1. Расположена в корпусе асинхронного электродвигателя
2. Расположена в роторе синхронного электродвигателя
3. Расположена в якоре электродвигателя постоянного тока
4. Расположена в корпусе двигателя постоянного тока

Соответствие: 1-1, 2-2, 3-3, 4-4

Задание №9

Найдите соответствие между режимами работы и характерными точками на механической характеристике асинхронного электродвигателя (в ответе указывать первую цифру с рисунка, вторую из вариантов ответа)

Дистракторы:

1. 1-я точка на графике
2. 2-я точка на графике
3. 3-я точка на графике
4. 4-я точка на графике

Дистракторы соответствия:

1. Пусковой режим
2. Номинальный режим
3. Режим идеального холостого хода
4. Критический режим

Соответствие: 1-3, 2-2, 3-4, 4-1

Задание №10

Определите соответствие между аварийным режимом работы асинхронного двигателя и аппаратурой защиты

Дистракторы:

1. Короткие замыкания
2. Тепловые перегрузки
3. Резкие снижения и исчезновения напряжения
4. Неполнофазные режимы

Дистракторы соответствия:

1. Тепловые реле, автоматические выключатели с тепловым расцепителем, реле обрыва фаз
2. Реле минимального напряжения, автоматические выключатели с расцепителем минимального напряжения
3. Автоматические выключатели с тепловым расцепителем, тепловые реле, УВТЗ
4. Предохранители, автоматические выключатели с электромагнитным расцепителем, УВТЗ, реле максимального тока

Соответствие: 1-4, 2-3, 3-2, 4-1

Задание №11

Определите соответствие между формулами их названием применительно к ДПТ параллельного и независимого возбуждения (в ответе указывать первую цифру с таблицы, вторую из вариантов ответа)

Дистракторы:

1. 1-я формула из таблицы
2. 2-я формула из таблицы
3. 3-я формула из таблицы
4. 4-я формула из таблицы

Дистракторы соответствия:

1. Уравнение баланса напряжения
2. Уравнение ЭДС электродвигателя
3. Уравнение тока в обмотке якоря
4. Уравнение номинальной мощности

Соответствие: 1-4, 2-3, 3-1, 4-2

Задание №12

Соответствие между блоками коммутационной и защитной аппаратурой асинхронного электродвигателя (в ответе указывать первую цифру с рисунка, вторую из вариантов ответа)

Дистракторы:

1. 1-й элемент из схемы
2. 2-й элемент из схемы
3. 3-й элемент из схемы
4. 4-й элемент из схемы

Дистракторы соответствия:

1. Защита от токов перегрузки
2. Замыкание силовой цепи
3. Коммутация, защита электрической цепи от токов короткого замыкания и перегрузки
4. Защита от токов короткого замыкания

Соответствие: 1-3, 2-4, 3-2, 4-1

Задание №13

Определите соответствие между электрическими схемами подключения обмоток возбуждения двигателя постоянного тока и их наименованием (в ответе указывать первую цифру с

рисунка, вторую из вариантов ответа)

Дистракторы:

1. 1-я схема на рисунке
2. 2-я схема на рисунке
3. 3-я схема на рисунке
4. 4-я схема на рисунке

Дистракторы соответствия:

1. Схема подключения ДПТ смешанного возбуждения
2. Схема подключения ДПТ с параллельной обмоткой возбуждения
3. Схема подключения ДПТ с последовательной обмоткой возбуждения
4. Схема подключения ДПТ с независимой обмоткой возбуждения

Соответствие: 1-2, 2-4, 3-3, 4-1

Задание №14

Определите соответствие в функциональной схеме между блоками (элементами) электропривода и их названием (в ответе указывать первую цифру с рисунка, вторую из вариантов ответа)

Дистракторы:

1. 1-й элемент с рисунка
2. 2-й элемент с рисунка
3. 3-й элемент с рисунка
4. 4-й элемент с рисунка

Дистракторы соответствия:

1. Блок передаточного механизма
2. Блок Устройства управления
3. Блок преобразовательного устройства
4. Блок с электродвигателем

Соответствие: 1-2, 2-3, 3-4, 4-1

Задание №15

Определите соответствие типов вентиляционного электропривода (в ответе указывать первую цифру с рисунка, вторую из вариантов ответа)

Дистракторы:

1. 1-й рисунок
2. 2-й рисунок
3. 3-й рисунок
4. 4-й рисунок

Дистракторы соответствия:

1. Осевой (аксиальный) вентилятор
2. Радиальный (центробежный) вентилятор
3. Диаметральный (тангенциальный) вентилятор
4. Безлопастной вентилятор

Соответствие: 1-1, 2-2, 3-3, 4-4

Тема: Ввод слова или числа (Навыки/ТД)

Задание №1

Задача: Один асинхронный двигатель потребляет 10 А при напряжении 220 В. Какова его мощность в ваттах?

Ответ: 2200

Задание №2

Спецификация трансформатора указывает на его первичное и вторичное напряжение 110 В и 220 В соответственно. Каково передаточное отношение трансформатора?

Ответ: 2

Задание №3

Задача: Двигатель вращается с частотой 1500 об/мин. Сколько оборотов он сделает за 10 минут?

Ответ: 15000

Задание №4

Определите общее сопротивление трех последовательно соединенных резисторов  $10\Omega$ ,  $20\Omega$  и  $30\Omega$  при напряжении 60В.

Ответ: 60

Задание №5

Определите механическую мощность на валу, зная его угловую скорость 500 радиан в секунду при крутящем моменте  $10\text{ Н}\cdot\text{м}$

Ответ: 5000

Тема: Верно/неверно (Умения)

Задание №1

Для перевода асинхронного двигателя в генераторный режим необходимо обеспечить частоту вращения ротора двигателя больше частоты вращения электромагнитного поля статора, подключить к фазам синхронного двигателя батарею конденсаторов, соединенных по схеме звезда/треугольник.

Ответ:

Верно

Задание №2

При подключении фазных обмоток асинхронного двигателя к трехфазной сети электроснабжения через предохранители и тепловые реле двигатель будет защищен от режимов перегрузки и короткого замыкания.

Ответ:

Верно

Задание №3

Пусковой ток двигателя постоянного тока достигают двадцати кратных значений от номинального тока, а пусковой ток асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором равен номинальному току.

Ответ:

Неверно

Задание №4

Подключение асинхронного двигателя к однофазной сети возможно только при соединении обмоток статора по схеме «треугольник».

Ответ:

Неверно

Задание №5

Изменение угловой скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения возможно за счет изменения напряжения, подаваемого на обмотку якоря, изменение угловой скорости асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором достигается за счет изменения частоты питающего тока статорных обмоток.

Ответ:

Верно

Задание №6

При эксплуатации асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором наиболее часто из строя выходит коллекторный узел, затем подшипники, нарушается изоляция обмоток, межвитковые замыкания, замыкания обмоток статора на корпус.

Ответ:

Неверно

Задание №7

В сельскохозяйственном производстве (коровниках, птичниках и т.д.) необходимо использовать асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором, и нецелесообразно использовать двигатели, содержащие коллекторный узел в связи с его недолговечностью.

Ответ:

Верно

Задание №8

Для получения естественной механической характеристики электродвигателя его необходимо подключить к сети с номинальными параметрами, указанными в паспорте к

электродвигателю, по паспортной схеме включения.

Ответ:

Верно

Задание №9

Для повышения надежности электродвигателя, используемого в сельскохозяйственном производстве, необходимо уменьшить уровень напряжения, подаваемого на его обмотки.

Ответ:

Неверно

Задание №10

Включение трехфазного двигателя в однофазную цепь в обязательном порядке требует использование рабочего и пускового конденсатора. При этом мощность, развиваемая трёхфазным двигателем, включенным в однофазную сеть, составит примерно 50% от номинальной мощности.

Ответ:

Неверно

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 установившимся и какое неустановившимся?
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?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5846](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_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.

Л3.1 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	Электропривод	<a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D0%B4">https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D0%B4</a>

## 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
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система
3. OPERA - Система управления отелем
4. Fidelio - Подсистема интеграции с партнерами и GDS. инструмент для интеграции системы бронирования отеля с различными партнерскими сетями и системами глобальной дистрибуции (GDS).
5. Аппаратно-программный комплекс «ARGUS-KARYO» -

*11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Аппаратно-программный комплекс «ARGUS-KARYO» -

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 аудитории	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		

	401/ЭЭ Ф	<p>Оснащение: Ноутбук Acer Aspire 7720ZG; специализированная мебель на 20 посадочных мест; Комплект типового лабораторного оборудования "Электротехника и основы электроники"; Контроллер сбора данных КСД-01-166; Осциллограф с памятью 2-х канальный GOOD WILL GRS-6032A; Плазм. Панель Panasonic; Плазматрон мультиплаз 2500 М; Профессиональный компрессор AWELKO 6030W; Ручная ультразвуковая установка МФ 331; Стенд тренажер "Печь СВЧ"; Устройство сбора данных УСД -01 -51; Счетчик Аэроионов Сапфир 3М; Тренажерно-диагностический комплекс "Кондиционер"; подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p> <p>Автоматизированная установка для исследования характеристик отопительных приборов. Автономный источник питания ТСС ЭЛАБ-10000 ЭЗ. Анализатор водорода в жидкости АТОН-302МП+АТОН 301МП рН-метр. ГАЗоанализатор testo340 стандартный трехсенсорный (O2-CO-NO) комплект без зонда. Зонд отбора пробы 335 мм/500С, 8мм. Зонд скорости воздуха с обогреваемой</p>
--	-------------	--

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

а) для слабовидящих:

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

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

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

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

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

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

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

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

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

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «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)

\_\_\_\_\_ проф. , 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 \_\_\_\_\_