

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет энергетики
Электрических машин и электропривода



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Шевченко А.А.
22.04.2026

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки: Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Заочная форма обучения – 4 года 10 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Разработчики:

Заведующий кафедрой, кафедра электрических машин и электропривода Оськин С.В.

Доцент, кафедра электрических машин и электропривода Кумейко А.А.

Доцент, кафедра электрических машин и электропривода Харченко С.Н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 813, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 555н; "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 723н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Электрических машин и электропривода	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Оськин С.В.	Согласовано	13.04.2026, № 10
2	Факультет энергетики	Председатель методической комиссии/совета	Стрижков И.Г.	Согласовано	24.04.2026, № 8

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Целью освоения дисциплины «Автоматизированный электропривод» является формирование у будущих специалистов навыков, позволяющих самостоятельно и творчески решать задачи проектирования и эксплуатации автоматизированных электроприводов в сельскохозяйственном производстве, а также их исследование в эксплуатационных условиях.

Задачи изучения дисциплины:

- Изучение механических и регулировочных характеристик электрических машин;
- Освоение принципов управления электроприводом.;
- Освоение принципов управления электроприводом.;
- Изучение особенностей электропривода рабочих машин и установок различных технологических процессов сельскохозяйственного производства.;
- Освоение методики расчета и выбора двигателей для электропривода рабочих машин, пусковой и защитной аппаратуры..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-ПЗ Пк-3. способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

ПК-ПЗ.1 Пк-3.1 выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Знать:

ПК-ПЗ.1/Зн1 Методы оценки показателей эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.1/Зн2 Причины простоев сельскохозяйственной техники в организации

ПК-ПЗ.1/Зн3 Передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.1/Зн4 Направления и способы повышения эксплуатационных показателей сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.1/Зн5 Методика оценки риска от внедрения новых технологий (элементов технологий)

ПК-ПЗ.1/Зн6 Методика оценки ресурсов, необходимых для внедрения мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.1/Зн7 Методика расчета затрат на внедрение и экономического эффекта от внедрения мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.1/Зн8 Требования охраны труда в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей

Уметь:

ПК-ПЗ.1/Ум1 Рассчитывать показатели эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.1/Ум2 Выявлять причины и продолжительность простоев сельскохозяйственной техники и оборудования, связанные с их неудовлетворительным техническим состоянием и нерациональным использованием

- ПК-ПЗ.1/Ум3 Определять источники, осуществлять анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы
- ПК-ПЗ.1/Ум4 Готовить заключения по предложениям персонала по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники
- ПК-ПЗ.1/Ум5 Выполнять анализ рисков от внедрения разрабатываемых мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники
- ПК-ПЗ.1/Ум6 Определять ресурсы, необходимые для внедрения разработанных мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники
- ПК-ПЗ.1/Ум7 Оценивать затраты на внедрение и экономический эффект от внедрения мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники
- Владеть:*
- ПК-ПЗ.1/Нв1 Анализ эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации
- ПК-ПЗ.1/Нв2 Рассмотрение предложений персонала по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники
- ПК-ПЗ.1/Нв3 Анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники
- ПК-ПЗ.1/Нв4 Разработка предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники
- ПК-ПЗ.1/Нв5 Внесение коррективов в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации
- ПК-ПЗ.1/Нв6 Выдача производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с повышением эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники
- ПК-ПЗ.1/Нв7 Оценка эффекта от внедрения мероприятий по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Автоматизированный электропривод» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 8, Заочная форма обучения - 9.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Восьмой семестр	144	4	49	5	14	16	14	41	Курсовая работа Экзамен (54)
Всего	144	4	49	5	14	16	14	41	54

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Девятый семестр	144	4	21	5	6	4	6	123	Курсовая работа Экзамен
Всего	144	4	21	5	6	4	6	123	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатам освоения программы
Раздел 1. Общие вопросы автоматизированного электропривода в сельском хозяйстве.	13		2	4	2	5	ПК-ПЗ.1

Тема 1.1. Особенности работы электроприводов в условиях сельскохозяйственного производства. Приводные характеристики. Экспериментальные методы определения приводных характеристик машин и механизмов. Надежность электроприводов.	13		2	4	2	5	
Раздел 2. Электропривод и автоматизация насосных и вентиляционных установок.	12		2	2	2	6	ПК-ПЗ.1
Тема 2.1. Приводные характеристики и особенности работы. Выбор типа и мощности электропривода центробежных насосов и вентиляторов. Принципы регулирования подачи центробежных механизмов.	12		2	2	2	6	
Раздел 3. Электропривод и автоматизация установок со случайной нагрузкой.	12		2	2	2	6	ПК-ПЗ.1
Тема 3.1. Приводные характеристики и особенности работы электропривода с.х. машин со случайной нагрузкой (измельчители, дробилки, грануляторы и др.). Выбор типа и расчет мощности электропривода, сглаживание нагрузки	12		2	2	2	6	
Раздел 4. Приводные характеристики и классификация мобильных машин и установок.	12		2	2	2	6	ПК-ПЗ.1
Тема 4.1. Выбор типа и расчет мощности электропривода. Особенности схему правления электроприводом мобильных машин и установок: электрокар, элетропогрузчиков, мобильных кормораздатчиков. Применение электромеханической трансмиссии в мобильных машинах. Выбор мощности источника электропитания. Использование силовых полупроводниковых преобразователей повышенной частоты	12		2	2	2	6	

Раздел 5. Электропривод ручных электрифицированных машин.	12		2	2	2	6	ПК-ПЗ.1
Тема 5.1. Приводные характеристики и требования, предъявляемые к электроприводу ручного инструмента. Выбор частоты вращения, обеспечивающей наименьшую массу электроинструмента. Характеристики электродвигателей и источников питания, применяемых для ручного электроинструмента.	12		2	2	2	6	
Раздел 6. Электропривод и автоматизация машин и установок с кривошипно-шатунным механизмом.	12		2	2	2	6	ПК-ПЗ.1
Тема 6.1. Приводные характеристики и особенности электропривода машин и установок с кривошипношатунным механизмом. Сглаживание ударной нагрузки на валу электродвигателя. электроинструмента.	12		2	2	2	6	
Раздел 7. Электропривод центрифуг и сепараторов.	12		2	2	2	6	ПК-ПЗ.1
Тема 7.1. Приводные характеристики и особенности режима пуска центрифуг и сепараторов. Выбор и расчет мощности электропривода. Электропривод сепараторов и центрифуг с центробежной муфтой скольжения и с применением многоскоростного электродвигателя	12		2	2	2	6	
Раздел 8. Промежуточная аттестация	5	5					ПК-ПЗ.1
Тема 8.1. Промежуточная аттестация	5	5					
Итого	90	5	14	16	14	41	

Заочная форма обучения

		контактная ча	занятия	занятия	занятия	занятия	ая работа	езультаты исенные с звояния
--	--	------------------	---------	---------	---------	---------	-----------	-----------------------------------

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная работ	Лабораторные э	Лекционные за	Практические з	Самостоятельн	Планируемые р обучения, соотв результатами ос программы
Раздел 1. Общие вопросы автоматизированного электропривода в сельском хозяйстве.	17			2		15	ПК-ПЗ.1
Тема 1.1. Особенности работы электроприводов в условиях сельскохозяйственного производства. Приводные характеристики. Экспериментальные методы определения приводных характеристик машин и механизмов. Надежность электроприводов.	17			2		15	
Раздел 2. Электропривод и автоматизация насосных и вентиляционных установок.	22			2	2	18	ПК-ПЗ.1
Тема 2.1. Приводные характеристики и особенности работы. Выбор типа и мощности электропривода центробежных насосов и вентиляторов. Принципы регулирования подачи центробежных механизмов.	22			2	2	18	
Раздел 3. Электропривод и автоматизация установок со случайной нагрузкой.	20		2			18	ПК-ПЗ.1
Тема 3.1. Приводные характеристики и особенности работы электропривода с.х. машин со случайной нагрузкой (измельчители, дробилки, грануляторы и др.). Выбор типа и расчет мощности электропривода, сглаживание нагрузки	20		2			18	
Раздел 4. Приводные характеристики и классификация мобильных машин и установок.	20				2	18	ПК-ПЗ.1

Тема 4.1. Выбор типа и расчет мощности электропривода. Особенности схему правления электроприводом мобильных машин и установок: электрокар, элетропогрузчиков, мобильных кормораздатчиков. Применение электромеханической трансмиссии в мобильных машинах. Выбор мощности источника электропитания. Использование силовых полупроводниковых преобразователей повышенной частоты	20				2	18	
Раздел 5. Электропривод ручных электрифицированных машин.	20		2			18	ПК-ПЗ.1
Тема 5.1. Приводные характеристики и требования, предъявляемые к электроприводу ручного инструмента. Выбор частоты вращения, обеспечивающей наименьшую массу электроинструмента. Характеристики электродвигателей и источников питания, применяемых для ручного электроинструмента.	20		2			18	
Раздел 6. Электропривод и автоматизация машин и установок с кривошипно-шатунным механизмом.	20				2	18	ПК-ПЗ.1
Тема 6.1. Приводные характеристики и особенности электропривода машин и установок с кривошипношатунным механизмом. Сглаживание ударной нагрузки на валу электродвигателя.электроинструмента.	20				2	18	
Раздел 7. Электропривод центрифуг и сепараторов.	20		2			18	ПК-ПЗ.1

Тема 7.1. Приводные характеристики и особенности режима пуска центрифуг и сепараторов. Выбор и расчет мощности электропривода. Электропривод сепараторов и центрифуг с центробежной муфтой скольжения и с применением многоскоростного электродвигателя	20		2			18	
Раздел 8. Промежуточная аттестация	5	5					ПК-ПЗ.1
Тема 8.1. Промежуточная аттестация	5	5					
Итого	144	5	6	4	6	123	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Общие вопросы автоматизированного электропривода в сельском хозяйстве.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)

Тема 1.1. Особенности работы электроприводов в условиях сельскохозяйственного производства. Приводные характеристики. Экспериментальные методы определения приводных характеристик машин и механизмов. Надежность электроприводов.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)

Особенности работы электроприводов в условиях сельскохозяйственного производства. Приводные характеристики. Экспериментальные методы определения приводных характеристик машин и механизмов. Надежность электроприводов.

Раздел 2. Электропривод и автоматизация насосных и вентиляционных установок.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)

Тема 2.1. Приводные характеристики и особенности работы. Выбор типа и мощности электропривода центробежных насосов и вентиляторов. Принципы регулирования подачи центробежных механизмов.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)

Приводные характеристики и особенности работы. Выбор типа и мощности электропривода центробежных насосов и вентиляторов. Принципы регулирования подачи центробежных механизмов.

Раздел 3. Электропривод и автоматизация установок со случайной нагрузкой.

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 18ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 3.1. Приводные характеристики и особенности работы электропривода с.х. машин со случайной нагрузкой (измельчители, дробилки, грануляторы и др.). Выбор типа и расчет мощности электропривода, сглаживание нагрузки

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 18ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Приводные характеристики и особенности работы электропривода с.х. машин со случайной нагрузкой (измельчители, дробилки, грануляторы и др.). Выбор типа и расчет мощности электропривода, сглаживание нагрузки

Раздел 4. Приводные характеристики и классификация мобильных машин и установок.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)

Тема 4.1. Выбор типа и расчет мощности электропривода. Особенности схему правления электроприводом мобильных машин и установок: электрокар, элетропогрузчиков, мобильных кормораздатчиков. Применение электромеханической трансмиссии в мобильных машинах. Выбор мощности источника электропитания. Использование силовых полупроводниковых преобразователей повышенной частоты

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)

Выбор типа и расчет мощности электропривода. Особенности схему правления электроприводом мобильных машин и установок: электрокар, элетропогрузчиков, мобильных кормораздатчиков. Применение электромеханической трансмиссии в мобильных машинах. Выбор мощности источника электропитания. Использование силовых полупроводниковых преобразователей повышенной частоты

Раздел 5. Электропривод ручных электрифицированных машин.

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 18ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 5.1. Приводные характеристики и требования, предъявляемые к электроприводу ручного инструмента. Выбор частоты вращения, обеспечивающей наименьшую массу электроинструмента. Характеристики электродвигателей и источников питания, применяемых для ручного электроинструмента.

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 18ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Приводные характеристики и требования, предъявляемые к электроприводу ручного инструмента. Выбор частоты вращения, обеспечивающей наименьшую массу электроинструмента. Характеристики электродвигателей и источников питания, применяемых для ручного электроинструмента.

Раздел 6. Электропривод и автоматизация машин и установок с кривошипно-шатунным механизмом.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)

Тема 6.1. Приводные характеристики и особенности электропривода машин и установок с кривошипношатунным механизмом. Сглаживание ударной нагрузки на валу электродвигателя. электроинструмента.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)

Приводные характеристики и особенности электропривода машин и установок с кривошипношатунным механизмом. Сглаживание ударной нагрузки на валу электродвигателя.

Раздел 7. Электропривод центрифуг и сепараторов.

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 18ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 7.1. Приводные характеристики и особенности режима пуска центрифуг и сепараторов. Выбор и расчет мощности электропривода. Электропривод сепараторов и центрифуг с центробежной муфтой скольжения и с применением многоскоростного электродвигателя

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 18ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Приводные характеристики и особенности режима пуска центрифуг и сепараторов. Выбор и расчет мощности электропривода. Электропривод сепараторов и центрифуг с центробежной муфтой скольжения и с применением многоскоростного электродвигателя

Раздел 8. Промежуточная аттестация

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 5ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 5ч.)

Тема 8.1. Промежуточная аттестация

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 5ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 5ч.)

Промежуточная аттестация

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Общие вопросы автоматизированного электропривода в сельском хозяйстве.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установите соответствие между типами электроприводов и их применением:

- 1 Групповой электропривод - А. Привод нескольких рабочих органов от общего двигателя
- 2 Индивидуальный электропривод - Б. Каждый рабочий орган имеет свой двигатель
- 3 Многодвигательный электропривод - В. Координация работы нескольких двигателей
- 4 Взаимосвязанный электропривод - Г. Синхронизация работы нескольких механизмов

2. Расположите этапы проектирования автоматизированного электропривода в правильной последовательности:

- А. Выбор типа электродвигателя - 1
- Б. Анализ технологического процесса - 2
- В. Расчет механической характеристики - 3
- Г. Разработка схемы управления - 4
- Д. Выбор системы автоматизации - 5
- Е. Проверка надежности системы - 6

3. Опишите основные аспекты автоматизированного электропривода в сельском хозяйстве, включая:

Классификация электроприводов

Принципы автоматизации

Основные элементы системы управления

Методы защиты и безопасности

Особенности применения в сельском хозяйстве

4. Какой фактор является определяющим при выборе типа электропривода для сельскохозяйственной машины?

А. Мощность двигателя

Б. Характер технологического процесса

В. Условия эксплуатации

Г. Стоимость оборудования

5. Какие факторы необходимо учитывать при проектировании автоматизированного электропривода? (Выберите все верные варианты)

А. Нагрузочная диаграмма

Б. Режим работы

В. Климатические условия

Г. Требования к точности управления

Д. Энергоэффективность

Е. Возможность ремонта и обслуживания

Раздел 2. Электропривод и автоматизация насосных и вентиляционных установок.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установите соответствие между типами систем управления и их функциями:

1 Система частотного регулирования - А. Плавное регулирование производительности

2 Система защиты - Б. Предотвращение аварийных режимов

3 Система контроля - В. Сбор и обработка данных о работе

4 Система аварийной сигнализации - Г. Информирование о нештатных ситуациях

2. Расположите этапы проектирования системы электропривода в правильной последовательности:

А. Расчет механической характеристики - 1

Б. Анализ технологического процесса - 2

В. Выбор типа электродвигателя - 3

Г. Разработка схемы управления - 4

Д. Проектирование системы автоматизации - 5

Е. Проверка надежности системы - 6

3. Опишите основные аспекты электропривода и автоматизации насосных и вентиляционных установок, включая:

Принципы построения систем управления

Особенности электропривода насосов

Особенности электропривода вентиляторов

Системы регулирования производительности

Методы защиты и безопасности

4. Какой фактор является определяющим при выборе системы управления насосной установкой?

А. Требуемая производительность

Б. Тип перекачиваемой среды

В. Режим работы установки

Г. Параметры электросети

5. Какие факторы необходимо учитывать при проектировании системы автоматизации насосной или вентиляционной установки? (Выберите все верные варианты)

А. Характеристики сети электроснабжения

- Б. Параметры рабочей среды
- В. Режим работы установки
- Г. Требования к энергоэффективности
- Д. Условия эксплуатации
- Е. Возможность интеграции в общую систему управления

Раздел 3. Электропривод и автоматизация установок со случайной нагрузкой.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установите соответствие между типами систем управления и их назначением:
 - 1 Адаптивная система - А. Автоматическая подстройка под изменения нагрузки
 - 2 Система с ПИД-регулятором - Б. Компенсация отклонений параметров
 - 3 Релейная система - В. Управление по принципу «включено/выключено»
 - 4 Система с прогнозированием - Г. Учет будущих изменений нагрузки
2. Расположите этапы проектирования системы электропривода в правильной последовательности:
 - А. Анализ характера нагрузки - 1
 - Б. Выбор типа электродвигателя - 2
 - В. Расчет параметров системы управления - 3
 - Г. Разработка алгоритмов адаптации - 4
 - Д. Проектирование системы защиты - 5
 - Е. Моделирование работы системы - 6
3. Опишите особенности электропривода и автоматизации установок со случайной нагрузкой, включая:
 - Характеристики случайной нагрузки
 - Методы математического описания
 - Принципы построения систем управления
 - Способы адаптации к изменениям нагрузки
 - Методы повышения надежности
4. Какой фактор является определяющим при выборе системы управления для установки со случайной нагрузкой?
 - А. Диапазон изменения нагрузки
 - Б. Скорость изменения нагрузки
 - В. Тип исполнительного механизма
 - Г. Мощность электропривода
5. Какие факторы необходимо учитывать при проектировании системы автоматизации для установки со случайной нагрузкой? (Выберите все верные варианты)
 - А. Статистические характеристики нагрузки
 - Б. Динамические характеристики привода
 - В. Время реакции системы управления
 - Г. Возможность самонастройки
 - Д. Наличие обратной связи
 - Е. Резервирование элементов системы

Раздел 4. Приводные характеристики и классификация мобильных машин и установок.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установите соответствие между типами приводов и их характеристиками:
 - 1 Гидравлический привод - А. Плавность регулирования скорости, компактность
 - 2 Электрический привод - Б. Высокая энергоэффективность, экологичность
 - 3 Механический привод - В. Простота конструкции, надежность
 - 4 Комбинированный привод - Г. Возможность использования нескольких источников энергии
2. Расположите этапы выбора привода для мобильной установки в правильной последовательности:

- А. Анализ условий эксплуатации - 1
- Б. Определение требуемой мощности - 2
- В. Выбор типа привода - 3
- Г. Расчет основных параметров - 4
- Д. Подбор комплектующих - 5
- Е. Проверка надежности конструкции - 6

3. Опишите основные аспекты приводных характеристик мобильных машин, включая:

Классификация мобильных установок
Основные типы приводов и их особенности
Параметры выбора привода
Методы расчета приводных характеристик
Особенности эксплуатации

4. Какой фактор является определяющим при выборе типа привода для мобильной установки?

- А. Условия эксплуатации
- Б. Требуемая мощность
- В. Тип выполняемых операций
- Г. Стоимость оборудования

5. Какие факторы необходимо учитывать при проектировании привода мобильной установки? (Выберите все верные варианты)

- А. Массогабаритные характеристики
- Б. Условия окружающей среды
- В. Режим работы
- Г. Требуемая маневренность
- Д. Энергоэффективность
- Е. Возможность ремонта и обслуживания

Раздел 5. Электропривод ручных электрифицированных машин.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установите соответствие между классификационными признаками и типами мобильных машин:

- 1 По типу движителя - А. Колесные, гусеничные, шагающие
- 2 По назначению - Б. Транспортные, технологические, погрузочно-разгрузочные
- 3 По мощности двигателя - В. Маломощные, средней мощности, высокомощные
- 4 По условиям эксплуатации - Г. Дорожные, внедорожные, амфибийные

2. Расположите этапы проектирования привода мобильной машины в правильной последовательности:

- А. Определение силовых параметров - 1
- Б. Выбор типа привода - 2
- В. Расчет передаточных чисел - 3
- Г. Подбор двигателя - 4
- Д. Проектирование трансмиссии - 5
- Е. Проверка надежности конструкции - 6

3. Опишите основные характеристики приводов мобильных машин, включая:

Классификация приводов по типам
Основные параметры приводов
Особенности трансмиссий
Системы управления приводами
Критерии выбора привода

4. Какой параметр является определяющим при выборе типа привода для мобильной машины?

- А. Максимальная скорость движения
- Б. Условия эксплуатации

- В. Требуемая мощность
- Г. Тип выполняемых работ

5. Какие факторы необходимо учитывать при проектировании привода мобильной машины? (Выберите все верные варианты)

- А. Массово-габаритные характеристики
- Б. Эксплуатационные нагрузки
- В. Климатические условия
- Г. Тип поверхности передвижения
- Д. Экономическая эффективность
- Е. Возможность модернизации

Раздел 6. Электропривод и автоматизация машин и установок с кривошипно-шатунным механизмом.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установите соответствие между элементами механизма и их функциями:

- 1 Кривошип - А. Преобразует вращательное движение в возвратно-поступательное
- 2 Шатун - Б. Передает движение между кривошипом и ползуном
- 3 Ползун - В. Осуществляет возвратно-поступательное движение
- 4 Коренная шейка - Г. Обеспечивает крепление кривошипа к валу

2. Расположите этапы проектирования электропривода кривошипно-шатунного механизма в правильной последовательности:

- А. Расчет динамических нагрузок - 1
- Б. Анализ кинематики механизма - 2
- В. Выбор типа электродвигателя - 3
- Г. Проектирование системы управления - 4
- Д. Расчет передаточных отношений - 5
- Е. Разработка системы защиты - 6

3. Опишите особенности электропривода и автоматизации машин с кривошипно-шатунным механизмом, включая:

- Кинематические особенности механизма
- Динамические характеристики
- Особенности нагрузочного режима
- Системы управления движением
- Методы автоматизации процессов

4. Какой фактор является определяющим при выборе типа электропривода для машины с кривошипно-шатунным механизмом?

- А. Максимальная скорость движения
- Б. Характер нагрузки
- В. Мощность механизма
- Г. Частота ходов

5. Какие факторы необходимо учитывать при проектировании системы автоматизации кривошипно-шатунного механизма? (Выберите все верные варианты)

- А. Неравномерность нагрузки
- Б. Наличие мертвых точек
- В. Требования к точности позиционирования
- Г. Условия смазки механизма
- Д. Возможность регулировки скорости
- Е. Защита от перегрузок

Раздел 7. Электропривод центрифуг и сепараторов.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установите соответствие между типами центрифуг и их характеристиками:

- 1 Фильтрующая центрифуга - А. Отделение твердых частиц от жидкости через фильтрующую перегородку
- 2 Осадительная центрифуга - Б. Осаждение твердых частиц под действием центробежной силы
- 3 Центробежный сепаратор - В. Разделение жидкостей разной плотности
- 4 Центрифуга непрерывного действия - Г. Непрерывная подача и выгрузка материала

2. Расположите этапы проектирования электропривода центрифуги в правильной последовательности:

- А. Расчет необходимой мощности - 1
- Б. Анализ технологического процесса - 2
- В. Выбор типа электродвигателя - 3
- Г. Расчет частоты вращения - 4
- Д. Проектирование системы управления - 5
- Е. Разработка системы защиты - 6

3. Опишите особенности электропривода центрифуг и сепараторов, включая:

Принципы работы центрифуг
Особенности нагрузочного режима
Системы регулирования скорости
Методы защиты от перегрузок
Особенности автоматизации

4. Какой фактор является определяющим при выборе типа электропривода для центрифуги?

- А. Максимальная частота вращения
- Б. Тип разделяемого материала
- В. Производительность установки
- Г. Мощность привода

5. Какие факторы необходимо учитывать при проектировании электропривода центрифуги? (Выберите все верные варианты)

- А. Равномерность загрузки
- Б. Балансировка ротора
- В. Температурный режим работы
- Г. Требования к точности поддержания скорости
- Д. Наличие системы торможения
- Е. Возможность плавного пуска

Раздел 8. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Восьмой семестр, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1

Вопросы/Задания:

1. Расчет и выбор автоматизированного электропривода сельскохозяйственных установок

Очная форма обучения, Восьмой семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1

Вопросы/Задания:

1. Дайте определение автоматизированного электропривода. Назовите основные функциональные узлы и поясните их роль в системе управления.
2. Приведите классификацию автоматизированных электроприводов по уровню автоматизации, типу обратной связи, виду регулирования (скорость/момент/положение).
3. Сформулируйте основные технические требования к автоматизированным электроприводам в условиях сельскохозяйственного производства (влага, пыль, перепады температур, сезонность нагрузок).
4. Объясните, что такое структурная схема автоматизированного электропривода; сравните разомкнутые и замкнутые системы, укажите преимущества и недостатки.
5. Раскройте понятия «управляющее воздействие», «возмущающее воздействие» и «ошибка регулирования» применительно к электроприводу.
6. Выведите основное уравнение движения электропривода с учётом приведённого момента инерции и суммарного статического момента. Поясните физический смысл каждого слагаемого.
7. Опишите методику приведения моментов инерции и статических моментов к валу двигателя. Приведите пример для двухмассовой системы (двигатель — рабочая машина через редуктор).
8. Что такое жёсткость механической характеристики? Как жёсткость влияет на точность поддержания скорости при изменении нагрузки?
9. Проанализируйте устойчивость установившегося режима в автоматизированном электроприводе: условия устойчивости, роль обратных связей.
10. Как момент инерции влияет на длительность переходных процессов (разгон, торможение)? Приведите качественную и количественную оценку.
11. Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока независимого возбуждения. Как изменение параметров цепи якоря и потока возбуждения влияет на характеристики?
12. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Как изменяются критический момент и критическое скольжение при изменении напряжения, частоты и добавочного сопротивления?
13. Сравните двигатели постоянного тока и асинхронные двигатели для автоматизированного привода: диапазон регулирования, надёжность, стоимость, обслуживание.
14. Синхронные двигатели в автоматизированном электроприводе: особенности характеристик, области применения в агроинженерии (насосы, вентиляторы большой мощности).

15. Вентильные двигатели и шаговые двигатели: принцип работы, преимущества, ограничения, примеры использования в сельскохозяйственной автоматизации.

16. Перечислите способы регулирования скорости асинхронного электропривода. Сравните их по диапазону, плавности, КПД и стоимости.

17. Частотно-регулируемый электропривод: принцип работы преобразователя частоты, основные схемы силовой части.

18. Законы частотного управления ($U/f = \text{const}$, векторное управление, прямое управление моментом). В чём разница, когда какой закон целесообразно применять?

19. Регулирование скорости двигателей постоянного тока: изменение напряжения якоря, сопротивления в цепи якоря, потока возбуждения. Оцените энергетическую эффективность каждого способа.

20. Понятие «диапазон регулирования скорости». Как диапазон связан с жёсткостью характеристик и точностью поддержания скорости?

21. Виды обратных связей в автоматизированном электроприводе (по скорости, току, положению, ЭДС). Как они влияют на динамику и точность?

22. Типовые регуляторы в системах электропривода (П, И, ПИ, ПИД). Поясните назначение каждого из них и условия выбора структуры регулятора.

23. Построение системы подчиненного регулирования (каскадное управление). Объясните принцип и преимущества такой структуры.

24. Датчики скорости и положения: энкодеры (инкрементальные/абсолютные), тахогенераторы, резольверы. Сравните по точности, надёжности и условиям эксплуатации в сельском хозяйстве.

25. Датчики тока и напряжения: шунты, датчики Холла, трансформаторы тока. Выбор датчика в зависимости от диапазона и требований к быстродействию.

26. Тиристорные преобразователи для двигателей постоянного тока: принцип действия, достоинства и недостатки, влияние на питающую сеть.

27. Транзисторные преобразователи (ШИМ-инверторы) для асинхронных двигателей: принцип формирования выходного напряжения, частота коммутации, влияние на двигатель (потери, шум, перенапряжения).

28. Элементы силовой части: IGBT, MOSFET, диоды, фильтры. Их роль и критерии выбора.

29. Гармонический состав токов и напряжений в системах с преобразователями частоты. Методы снижения негативного влияния на сеть и двигатель.

30. Тормозные резисторы и рекуперативные схемы: назначение, условия применения, расчёт мощности тормозного резистора.

31. Составьте дифференциальные уравнения для электропривода постоянного тока независимого возбуждения (электрическая и механическая части).
32. Проанализируйте влияние электромагнитной и механической постоянных времени на характер переходных процессов.
33. Оцените время разгона и торможения электропривода при заданных моментах двигателя и нагрузки.
34. Влияние нелинейностей (насыщение, зоны нечувствительности, люфты) на динамику автоматизированного электропривода.
35. Устойчивость замкнутых систем электропривода: критерии устойчивости (Найквист, Гурвиц), запас по фазе и амплитуде.
36. Методика выбора электродвигателя для автоматизированного электропривода: учёт режима работы (S_1 – S_{10}), запаса по моменту, условий окружающей среды.
37. Проверка выбранного двигателя по условиям пуска и перегрузки. Что такое «кратность пускового момента» и как её учитывать?
38. Особенности электроприводов для сельскохозяйственных механизмов: насосы, вентиляторы, транспортёры, кормораздатчики, доильные установки, зерносушилки.
39. Расчёт мощности электропривода для механизма с заданным графиком нагрузки (нагрузочная диаграмма).
40. Тепловой режим двигателя: нагрев и охлаждение, постоянная времени нагрева, допустимые перегрузки по току.
41. Основные элементы защиты в автоматизированном электроприводе: тепловые реле, автоматические выключатели, электронные защиты преобразователей (перегрузка по току, перенапряжение, обрыв фазы).
42. Алгоритмы плавного пуска и останова. Зачем они нужны и как реализуются (софтстартеры, управление через ПЧ)?
43. Интеграция автоматизированного электропривода в АСУ ТП: интерфейсы связи (Modbus, Profibus, CAN), удалённый мониторинг и управление.
44. Требования электробезопасности и условия эксплуатации в условиях повышенной влажности, запылённости и агрессивной среды (классы IP, климатическое исполнение).
45. Диагностика и техническое обслуживание автоматизированных электроприводов: основные неисправности, методы контроля, критерии предельного состояния.
46. По нагрузочной диаграмме механизма выбрать тип и мощность двигателя, обосновать выбор режима работы (S_1/S_3 и т. п.).
47. Построить совмещённые механические характеристики двигателя и рабочей машины, определить точку установившегося режима и оценить устойчивость.

48. Рассчитать пусковой ток асинхронного двигателя и предложить схему пуска (прямой пуск, звезда-треугольник, софтстартер, ПЧ), если пусковой ток превышает допустимый.

49. Оценить диапазон и точность регулирования скорости для заданной системы (например, ПЧ + АД) при изменении нагрузки.

50. Составить упрощённую структурную схему системы подчиненного регулирования для двигателя постоянного тока, указать контуры тока и скорости, типы регуляторов.

Заочная форма обучения, Девятый семестр, Курсовая работа
Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1

Вопросы/Задания:

1. Расчет и выбор автоматизированного электропривода сельскохозяйственных установок

Заочная форма обучения, Девятый семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1

Вопросы/Задания:

1. Дайте определение автоматизированного электропривода. Назовите основные функциональные узлы и поясните их роль в системе управления.

2. Приведите классификацию автоматизированных электроприводов по уровню автоматизации, типу обратной связи, виду регулирования (скорость/момент/положение).

3. Сформулируйте основные технические требования к автоматизированным электроприводам в условиях сельскохозяйственного производства (влажность, пыль, перепады температур, сезонность нагрузок).

4. Объясните, что такое структурная схема автоматизированного электропривода; сравните разомкнутые и замкнутые системы, укажите преимущества и недостатки.

5. Раскройте понятия «управляющее воздействие», «возмущающее воздействие» и «ошибка регулирования» применительно к электроприводу.

6. Выведите основное уравнение движения электропривода с учётом приведённого момента инерции и суммарного статического момента. Поясните физический смысл каждого слагаемого.

7. Опишите методику приведения моментов инерции и статических моментов к валу двигателя. Приведите пример для двухмассовой системы (двигатель — рабочая машина через редуктор).

8. Что такое жёсткость механической характеристики? Как жёсткость влияет на точность поддержания скорости при изменении нагрузки?

9. Проанализируйте устойчивость установившегося режима в автоматизированном электроприводе: условия устойчивости, роль обратных связей.

10. Как момент инерции влияет на длительность переходных процессов (разгон, торможение)? Приведите качественную и количественную оценку.

11. Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока независимого возбуждения. Как изменение параметров цепи якоря и потока возбуждения влияет на характеристики?

12. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Как изменяются критический момент и критическое скольжение при изменении напряжения, частоты и добавочного сопротивления?

13. Сравните двигатели постоянного тока и асинхронные двигатели для автоматизированного привода: диапазон регулирования, надёжность, стоимость, обслуживание.

14. Синхронные двигатели в автоматизированном электроприводе: особенности характеристик, области применения в агроинженерии (насосы, вентиляторы большой мощности).

15. Вентильные двигатели и шаговые двигатели: принцип работы, преимущества, ограничения, примеры использования в сельскохозяйственной автоматизации.

16. Перечислите способы регулирования скорости асинхронного электропривода. Сравните их по диапазону, плавности, КПД и стоимости.

17. Частотно-регулируемый электропривод: принцип работы преобразователя частоты, основные схемы силовой части.

18. Законы частотного управления ($U/f = \text{const}$, векторное управление, прямое управление моментом). В чём разница, когда какой закон целесообразно применять?

19. Регулирование скорости двигателей постоянного тока: изменение напряжения якоря, сопротивления в цепи якоря, потока возбуждения. Оцените энергетическую эффективность каждого способа.

20. Понятие «диапазон регулирования скорости». Как диапазон связан с жёсткостью характеристик и точностью поддержания скорости?

21. Виды обратных связей в автоматизированном электроприводе (по скорости, току, положению, ЭДС). Как они влияют на динамику и точность?

22. Типовые регуляторы в системах электропривода (П, И, ПИ, ПИД). Поясните назначение каждого из них и условия выбора структуры регулятора.

23. Построение системы подчиненного регулирования (каскадное управление). Объясните принцип и преимущества такой структуры.

24. Датчики скорости и положения: энкодеры (инкрементальные/абсолютные), тахогенераторы, резольверы. Сравните по точности, надёжности и условиям эксплуатации в сельском хозяйстве.

25. Датчики тока и напряжения: шунты, датчики Холла, трансформаторы тока. Выбор датчика в зависимости от диапазона и требований к быстродействию.

26. Тиристорные преобразователи для двигателей постоянного тока: принцип действия, достоинства и недостатки, влияние на питающую сеть.

27. Транзисторные преобразователи (ШИМ-инверторы) для асинхронных двигателей: принцип формирования выходного напряжения, частота коммутации, влияние на двигатель (потери, шум, перенапряжения).

28. Элементы силовой части: IGBT, MOSFET, диоды, фильтры. Их роль и критерии выбора.

29. Гармонический состав токов и напряжений в системах с преобразователями частоты. Методы снижения негативного влияния на сеть и двигатель.

30. Тормозные резисторы и рекуперативные схемы: назначение, условия применения, расчёт мощности тормозного резистора.

31. Составьте дифференциальные уравнения для электропривода постоянного тока независимого возбуждения (электрическая и механическая части).

32. Проанализируйте влияние электромагнитной и механической постоянных времени на характер переходных процессов.

33. Оцените время разгона и торможения электропривода при заданных моментах двигателя и нагрузки.

34. Влияние нелинейностей (насыщение, зоны нечувствительности, люфты) на динамику автоматизированного электропривода.

35. Устойчивость замкнутых систем электропривода: критерии устойчивости (Найквист, Гурвиц), запас по фазе и амплитуде.

36. Методика выбора электродвигателя для автоматизированного электропривода: учёт режима работы (S_1 – S_{10}), запаса по моменту, условий окружающей среды.

37. Проверка выбранного двигателя по условиям пуска и перегрузки. Что такое «кратность пускового момента» и как её учитывать?

38. Особенности электроприводов для сельскохозяйственных механизмов: насосы, вентиляторы, транспортёры, кормораздатчики, доильные установки, зерносушилки.

39. Расчёт мощности электропривода для механизма с заданным графиком нагрузки (нагрузочная диаграмма).

40. Тепловой режим двигателя: нагрев и охлаждение, постоянная времени нагрева, допустимые перегрузки по току.

41. Основные элементы защиты в автоматизированном электроприводе: тепловые реле, автоматические выключатели, электронные защиты преобразователей (перегрузка по току, перенапряжение, обрыв фазы).

42. Алгоритмы плавного пуска и останова. Зачем они нужны и как реализуются (софтстартеры, управление через ПЧ)?

43. Интеграция автоматизированного электропривода в АСУ ТП: интерфейсы связи (Modbus, Profibus, CAN), удалённый мониторинг и управление.

44. Требования электробезопасности и условия эксплуатации в условиях повышенной влажности, запылённости и агрессивной среды (классы IP, климатическое исполнение).

45. Диагностика и техническое обслуживание автоматизированных электроприводов: основные неисправности, методы контроля, критерии предельного состояния.

46. По нагрузочной диаграмме механизма выбрать тип и мощность двигателя, обосновать выбор режима работы (S1/S3 и т. п.).

47. Построить совмещённые механические характеристики двигателя и рабочей машины, определить точку установившегося режима и оценить устойчивость.

48. Рассчитать пусковой ток асинхронного двигателя и предложить схему пуска (прямой пуск, звезда-треугольник, софтстартер, ПЧ), если пусковой ток превышает допустимый.

49. Оценить диапазон и точность регулирования скорости для заданной системы (например, ПЧ + АД) при изменении нагрузки.

50. Составить упрощённую структурную схему системы подчиненного регулирования для двигателя постоянного тока, указать контуры тока и скорости, типы регуляторов.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Автоматизированный электропривод: учеб. пособие / ОСЬКИН С. В., Духин Н. С., Моргун С. М., Харченко Д. П.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 173 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6539> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. ОСЬКИН С. В. Автоматизированный электропривод: метод. указания / ОСЬКИН С. В., Моргун С. М., Кумейко А. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 124 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11376> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://kiptorg.ru/kontakty> - Кипторг - электрооборудование, контроллеры, софты
2. <http://prolog-plc.ru/> - ПК ПРОЛОГ
3. <http://www.tracepartsonline.net/> - Портал 3D- моделей, схем и инструкций к средствам автоматизации
4. <https://e.lanbook.com/> - Библиотечный ресурс
5. <https://kiptorg.ru/kontakty> - Кипторг - электрооборудование, контроллеры, софты
6. <http://www.tracepartsonline.net/> - Портал 3D- моделей, схем и инструкций к средствам автоматизации
7. <https://masterscada.ru/> - Мастер Скада
8. <https://owen.ru/> - Овен: оборудование для автоматизации (электрооборудование, контроллеры, измерители-регуляторы, датчики, софт)

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Компьютерный класс

107эл

датчик влажности и температуры KPL 3/5 - 0 шт.

двигатель электр.П-51 - 0 шт.

дробилка ДШК - 0 шт.

измеритель параметров защитного отключения ПЗО-500 ПРО - 0 шт.

измеритель параметров петли "фаза-нуль" ИНФ-200 - 0 шт.

измеритель показателей качества эл. энергии Ресурс-UF2V-0N52-5-100-1000 - 0 шт.

измеритель сопротивления ИС-10 базовый комплектация с клещами - 0 шт.

иономер И-500 - 0 шт.

кинoэкран ScreeerMedia 180*180 - 0 шт.

компьют.Р4 2,33/2x1024/250Gb/20* - 0 шт.

компьют.Р4 2.4/512Mb/160Gb/17 - 0 шт.

компьют.Р4 3.2/1024/250GB/19 - 0 шт.

компьют.Р-4/256/40Gb/17 - 0 шт.

компьют.Р-4/512/80Gb/17 - 0 шт.

компьютР-4/3C/512/120Gb/DVD/18 - 0 шт.

Компьютер C654751Ц NL-AMD / Asus TUF GAMING X570-PLUS/4x32GB (монитор Samsung) - 0 шт.

Компьютер персональный Dell OptiPlex 3050 Mini Tower (N009O3050MT) - 0 шт.

прибор Т201 Трансформатор Вход: Перем. ток 5,-40А - 0 шт.

стенд для ремонта эл.двигателя - 0 шт.

стенд лаборат.с метод.обеспеч. - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале

поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами,

тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;

- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки

заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)