



## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент, к.т.н., Капля Виктор Иванович

Рецензент(ы):  
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Электромеханические системы**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Автоматика, электроника и вычислительная техника

Зав. кафедрой, к.т.н., А.А. Силаев от 30.08.2023 протокол № 1

СОГЛАСОВАНО:

Вечерний факультет

Председатель НМС факультета Лапшина С.В.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
Цель преподавания дисциплины – дать студентам знания в области электромеханических систем, их месте и роли в современном производстве и реальных возможностях решения вопросов повышения эффективности производства и энергосбережения средствами электропривода.
Задачи изучения дисциплины
После изучения дисциплины студент должен знать основные системы автоматизированного электропривода, принципы и системы управления электроприводами постоянного и переменного тока, элементную базу и принципы построения преобразователей для силовых цепей электродвигателей. Основное внимание в процессе изучения дисциплины обращено на получение знаний в области частотного управления электроприводами переменного тока с асинхронными двигателями.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теория автоматического управления
2.1.2	Технология конструкционных материалов
2.1.3	Электротехника и электроника
2.1.4	Введение в направление
2.1.5	Гидравлика и основы гидропривода
2.1.6	Материаловедение
2.1.7	Ознакомительная практика
2.1.8	Сопrotивление материалов
2.1.9	Теоретическая механика
2.1.10	Техническая термодинамика
2.1.11	Математика
2.1.12	Физика
2.1.13	Химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ОПК-13.1: Знать: стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.</b>	
:	
Результаты обучения: Знание стандартных методов расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	
<b>ОПК-13.2: Уметь: применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.</b>	
:	
Результаты обучения: Умение применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	
<b>ОПК-13.3: Владеть: навыками применения стандартных методов расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.</b>	
:	
Результаты обучения: Владение навыков применения стандартных методов расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	
<b>ОПК-9.1: Знать: новое технологическое оборудование для внедрения и освоения в автоматизированном производстве.</b>	
:	
Результаты обучения: Знание новых технологических оборудования для внедрения и освоения в автоматизированной производстве	
<b>ОПК-9.2: Уметь: внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.</b>	
:	
Результаты обучения: Умение внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	

<b>ОПК-9.3: Владеть: навками внедрения и освоения нового технологического оборудования.</b>					
:					
Результаты обучения: Владение навыками внедрения и освоения нового технологического оборудования					
<b>ПК-4.1: Знать: способы сбора, обработки и анализа исходных данных об объекте, для которого предназначена система электропривода.</b>					
:					
Результаты обучения: Знание способов сбора, обработки и анализа исходных данных об объекте, для которого предназначена система электропривода					
<b>ПК-4.2: Уметь: определять необходимые исходные данные для проведения исследования объектов управления и подготовки обоснования разработки систем электропривода.</b>					
:					
Результаты обучения: Умение определять необходимые исходные данные для проведения исследования объектов управления и подготовки обоснования разработки систем электропривода					
<b>ПК-4.3: Владеть: навыками проведения исследования автоматизируемых объектов управления для обоснования разработки систем электропривода.</b>					
:					
Результаты обучения: Владение навыками проведения исследования автоматизируемых объектов управления для обоснования разработки систем электропривода					
<b>ПК-5.1: Знать: типовые проектные решения узлов систем электропривода.</b>					
:					
Результаты обучения: Знание типовых проектных решений узлов систем электропривода					
<b>ПК-5.2: Уметь: разрабатывать типовые проектные решения по узлам систем электропривода.</b>					
:					
Результаты обучения: Умение разрабатывать типовые проектные решения по узлам систем электропривода					
<b>ПК-5.3: Владеть: навыками разработки типовых проектных решений по узлам систем электропривода.</b>					
:					
Результаты обучения: Владение навыками разработки типовых проектных решений по узлам систем электропривода					
<b>4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	<b>Раздел 1. Общие сведения</b>				
1.1	Регулирование координат электропривода: общие сведения; основные показатели способов регулирования координат; система генератор - двигатель; система тиристорный преобразователь - двигатель; система преобразователь частоты – асинхронный двигатель; стандартные настройки регулируемого привода; метод последовательной коррекции и системы подчиненного регулирования координат /Лек/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ОПК-13.1 ОПК-13.2 ОПК-13.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Зачет
1.2	Исследование комплектного тиристорного электропривода ЭПУ2-1...М /Лаб/	4	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ОПК-13.1 ОПК-13.2 ОПК-13.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Отчет лабораторной работы
	<b>Раздел 2. Частотное управление асинхронными двигателями</b>				

2.1	Частотно – управляемый асинхронный электропривод: теоретическая основа частотного управления асинхронным двигателем; закон регулирования напряжения в функции частоты; системы преобразователь частоты – асинхронный двигатель; преобразователи частоты (автономные инверторы, схемы, алгоритмы управления, диаграммы тока и напряжения); системы частотного управления с обратными связями по ЭДС статора, скорости, току статора; частотно-токовое управление асинхронным двигателем; системы векторного управления асинхронным двигателем /Лек/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ОПК-13.1 ОПК-13.2 ОПК-13.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Зачет
2.2	Исследование механических характеристик асинхронного электропривода с частотным регулированием скорости /Лаб/	4	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ОПК-13.1 ОПК-13.2 ОПК-13.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Отчет лабораторной работы
<b>Раздел 3. Электроприво с двигателем постоянного тока</b>					
3.1	Регулируемые электроприводы с двигателями постоянного тока: основные схемы, элементы системы управления, характеристики, структурные схемы регулирования скорости /Лек/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ОПК-13.1 ОПК-13.2 ОПК-13.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Зачет
3.2	Датчики в автоматизированном электроприводе. /Пр/	4	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ОПК-13.1 ОПК-13.2 ОПК-13.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Контрольная работа
<b>Раздел 4. Асинхронный электропривод с тиристорными регуляторами напряжения</b>					
4.1	Асинхронный электропривод с тиристорными регуляторами напряжения: схемы; структуры; характеристики /Лек/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ОПК-13.1 ОПК-13.2 ОПК-13.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Экзамен
4.2	Типовые электроприводы постоянного тока с одноконтурной и двухконтурной системами управления (ЭПУ-2; ЭПУ-1М). /Ср/	4	116	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ОПК-13.1 ОПК-13.2 ОПК-13.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Контрольная работа
<b>Раздел 5. Регулирование момента (тока) электропривода</b>					

5.1	Автоматическое регулирование момента в системе «управляемый преобразователь – двигатель постоянного тока»; частотное регулирование момента асинхронного электропривода /Лек/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ОПК-13.1 ОПК-13.2 ОПК-13.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Экзамен
5.2	Параметрирование системы управления частотно-регулируемого электропривода Micromaster Vector (Siemens). /Лаб/	4	6	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ОПК-13.1 ОПК-13.2 ОПК-13.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Отчет лабораторной работы
5.3	Частотно-регулируемые электроприводы EI (Веспер), Micromaster 440, Micromaster Vector (Siemens): назначение, основные функции, области применения и технические характеристики; устройство преобразователей частоты; функциональная и электрическая схемы; подключение цепей управления и силовых цепей. Электромагнитная совместимость и защита от помех; использование стандартных настроек; структурные схемы системы управления электроприводом. Разомкнутая, замкнутая системы скалярного управления. /Пр/	4	9	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ОПК-13.1 ОПК-13.2 ОПК-13.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Контрольная работа
<b>Раздел 6. Регулирование положения</b>					
6.1	Общие вопросы; точный останов электроприводов; автоматическое регулирование положения по отклонению; понятие о следящем электроприводе /Лек/	5	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ОПК-13.1 ОПК-13.2 ОПК-13.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Экзамен
6.2	Исследование статических и динамических характеристик скалярной разомкнутой системы управления частотно-регулируемого электропривода Micromaster Vector (Siemens) /Лаб/	5	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ОПК-13.1 ОПК-13.2 ОПК-13.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Отчет лабораторной работы
6.3	Регулирование положения /Пр/	5	10		Контрольная работа
6.4	Контрольная работа «Выбор частотного преобразователя для электропривода исполнительного органа рабочей машины, разработка электрической схемы подключения силовых цепей и цепей управления. Параметрирование системы управления для конкретного электропривода» /Ср/	5	184	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ОПК-13.1 ОПК-13.2 ОПК-13.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Контрольная работа

6.5	Промежуточная аттестация /Экзамен/	5	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ОПК-13.1 ОПК-13.2 ОПК-13.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
-----	------------------------------------	---	---	---

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

1. Расчет и моделирование муфт в электромеханических системах.
2. Расчет и моделирование редукторов в электромеханических системах.
3. Расчет и моделирование динамических свойств преобразователей напряжения для ЭД.
4. Расчет и моделирование асинхронного электродвигателя.
5. Оценка параметров муфт по экспериментальным данным.
6. Оценка параметров редукторов в электромеханических системах.
7. Оценка параметров динамических свойств преобразователей напряжения для ЭД
8. Оценка параметров асинхронного электродвигателя.

ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств

1. Приведение параметров элементов ЭМС к расчётной скорости (перемещений, скоростей, ускорений, движущихся масс и жесткостей связей).
2. Приведение нагрузок в ЭМС к расчётной скорости.
3. Расчет и моделирование параметров элементов ЭМС к расчётной скорости (перемещений, скоростей, ускорений, движущихся масс и жесткостей связей).
4. Расчет и моделирование нагрузок в ЭМС к расчётной скорости.
5. Оценка параметров элементов ЭМС к расчётной скорости (перемещений, скоростей, ускорений, движущихся масс и жесткостей связей).
6. Оценка параметров нагрузок в ЭМС к расчётной скорости.

ПК-4 Способен проводить исследования автоматизируемых объектов управления для обоснования разработки системы электропривода

1. Уравнения движения в операторной форме для двухмассовой упругой диссипативной механической части ЭМС.
2. Структурная схема для двухмассовой диссипативной схемы механической части ЭМС.
3. ЭМС с электродвигателями. Модель ЭД в виде апериодического звена первого порядка.
4. Модель ЭМС, состоящей из ЭД и двухмассовой упругой диссипативной механической части.
5. Расчет и моделирование уравнений движения в операторной форме для двухмассовой упругой диссипативной механической части ЭМС.
6. Расчет и моделирование схемы для двухмассовой диссипативной схемы механической части ЭМС.
7. Расчет и моделирование ЭМС с электродвигателями. Модель ЭД в виде апериодического звена первого порядка.
8. Расчет и моделирование ЭМС, состоящей из ЭД и двухмассовой упругой диссипативной механической части.
9. Оценка параметров уравнений движения в операторной форме для двухмассовой упругой диссипативной механической части ЭМС.
10. Оценка параметров схемы для двухмассовой диссипативной схемы механической части ЭМС.
11. Оценка параметров ЭМС с электродвигателями. Модель ЭД в виде апериодического звена первого порядка.
12. Оценка параметров ЭМС, состоящей из ЭД и двухмассовой упругой диссипативной механической части.

ПК-5 Способен разрабатывать типовые проектные решения узлов систем электропривода

1. Рядные многомассовые модели механической части ЭМС.
2. Разветвленные многомассовые модели механической части ЭМС.
3. Электромеханическая система с линейной механической характеристикой электропривода и жесткой механической связью.
4. Расчетная схема модели ЭМС с переменным передаточным числом и учетом жесткости, зазора и диссипативных потерь.
5. Расчет и моделирование рядных многомассовых механических частей ЭМС.
6. Расчет и моделирование разветвленных многомассовых механических частей ЭМС.

7. Расчет и моделирование электромеханических систем с линейной механической характеристикой электропривода и жесткой механической связью.
8. Оценка параметров рядных многомассовых механических частей ЭМС.
9. Оценка параметров разветвленных многомассовых механических частей ЭМС.
10. Оценка параметров электромеханических систем с линейной механической характеристикой электропривода и жесткой механической связью.

В рамках освоения дисциплины «Электромеханические системы» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

**Отлично**

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

**Хорошо**

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

**Удовлетворительно**

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

**Неудовлетворительно**

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Электромеханические системы»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

**90-100 баллов (отлично) повышенный уровень**

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

**76-89 баллов (хорошо) базовый уровень**

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

**61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень**

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

**0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового**

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Желтоногов А.П., Иванов Лев Борисович	Электропривод в системах управления. Ч.1.	Волгоград: ВолгГТУ, 2006	
Л.2	Желтоногов, А.П., Иванов, Л.Б.	Электропривод в системах управления : Лабораторный практикум. Ч.2.: учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2006	
Л.3	Корзин, В. В. [и др.]	Электромеханические системы. Ч.1 [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2011	<a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>
Л.4	Бурцев, А. Г.	Электромеханические системы. Выполнение семестровой (контрольной) работы.: методические указания - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волжский: [Б.и.], 2016	<a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.5	Бурцев, А. Г.	Автоматизированный электропривод технологического оборудования. Лабораторный практикум. Ч. 2 [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волжский: [Б.и.], 2016	<a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>
Л.6	Бурцев, А. Г.	Электромеханические системы. Лабораторный практикум. Часть 2 [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волжский: [Б.и.], 2016	<a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>
Л.7	Бурцев, А. Г.	Электромеханические системы. Лабораторный практикум. Часть 1 [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волжский: [Б.и.], 2016	<a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>
Л.8	Бурцев, А. Г.	Автоматизированный электропривод технологического оборудования. Лабораторный практикум. Часть 1. [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волгоград: [Б.и.], 2016	<a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>
Л.9	Бурцев, А. Г.	Автоматизированный электропривод. Выполнение семестровой (контрольной) работы [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волжский: [Б.и.], 2016	<a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>
Л.10	Бурцев, А. Г.	Автоматизированный электропривод технологического оборудования. Выполнение курсовой работы [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волжский: [Б.и.], 2016	<a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>
Л.11	Бурцев, А. Г.	Автоматизированный электропривод. Лабораторный практикум [Электронный ресурс: методические указания - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волжский., 2016	<a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>
Л.12	Бурцев, А. Г.	Асинхронный электропривод с частотным управлением [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a> ; <a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2016	<a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a> ; <a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>
Л.13	Фролов, Ю.М., Шелякин, В. П.	Регулируемый асинхронный электропривод [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/75524">https://e.lanbook.com/book/75524</a>	СПб.: Лань, 2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/75524">https://e.lanbook.com/book/75524</a>
Л.14	Епифанов, А. П.	Электропривод [Электронный ресурс] : учебник - <a href="https://e.lanbook.com/book/3812">https://e.lanbook.com/book/3812</a> .	С.-П.: Лань, 2012	<a href="https://e.lanbook.com/book/3812">https://e.lanbook.com/book/3812</a> .
Л.15	Аполлонский, С. М. [и др.]	Электрические аппараты управления и автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/96241">https://e.lanbook.com/book/96241</a>	СПб.: Питер, 2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/96241">https://e.lanbook.com/book/96241</a>
Л.16	Епифанов, А. П.	Электрические машины [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/591">https://e.lanbook.com/book/591</a>	СПб.: Лань, 2006	<a href="https://e.lanbook.com/book/591">https://e.lanbook.com/book/591</a>
Л.17	Корзин, В. В.	Электромеханические системы [Электронный ресурс]: учебно-методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский, 2018	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт библиотеки ВПИ (филиал) ВолгГТУ: <a href="http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp">http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp</a>
Э2	Электронно-библиотечная система "Лань": <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
Э3	Электронная-библиотечная система ВолгГТУ: <a href="http://library.vstu.ru/">http://library.vstu.ru/</a>
Э4	Электронно-библиотечная система "BOOK.RU": <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Программное обеспечение для проведения лабораторных работ:
6.3.1.2	MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4
6.3.1.3	Сублицензионный договор № Tr000150654 (подписка на 2017-2018гг)
6.3.1.4	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 (подписка на 2016-2017гг)
6.3.1.5	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 (подписка на 2015-2016гг)
6.3.1.6	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014-2015гг)
6.3.1.7	Сублицензионный договор № Tr018575 (подписка на 2013-2014гг)

6.3.1.8	MS Office 2003 Лицензия № 41449069 от 25.04.2007 (бессрочная)
6.3.1.9	8300 drive link(свободное ПО);
6.3.1.10	CoDeSys 2.3 (свободное ПО <a href="https://www.codesys.com/the-system/licensing.html">https://www.codesys.com/the-system/licensing.html</a> ).
<b>6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)</b>	
6.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ): <a href="http://www1.fips.ru">http://www1.fips.ru</a>
6.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
6.3.2.3	Информационно-поисковая система патентов: <a href="https://patents.google.com/">https://patents.google.com/</a>
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система "Лань": <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	ВПИ (филиал) ВолгГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом по дисциплине.
7.2	
7.3	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью (учебная доска, посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.
7.4	
7.5	При проведении занятий лекционного типа используется демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по темам рабочей программы дисциплины.
7.6	
7.7	Материально-техническое обеспечение включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием:
7.8	
7.9	Лабораторный стенд по автоматизированному электроприводу
7.10	Электропривод частотный комплектный
7.11	Осциллограф цифровой DS 1052 S
7.12	Частотный преобразователь ELM2-5000-055-43F
7.13	Энкодер E58SC 10-100-3-N-5.24
7.14	Конвертер RS-232 в RS-485 с автоматическим контролем
7.15	Прибор электроизмерительный – 2 шт
7.16	Рабочие станции – 2шт.
7.17	
7.18	Помещения для самостоятельной работы обучающихся: методический кабинет кафедры ВАЭ А-25, читальный зал библиотеки, вычислительный центр ВПИ.
7.19	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
7.20	
7.21	Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории ВПИ (филиал) ВолгГТУ, так и вне его.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Основными видами занятий по дисциплине являются аудиторные занятия: лекции, практические занятия и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студента.

#### Лекции

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.

В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором

должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Рекомендуется изучить и отработать прослушанные лекции без промедления – это значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

#### Лабораторные работы

Лабораторные занятия предназначены для закрепления знаний, полученных обучающимися при освоении теоретического материала. В ходе проведения лабораторной работы используются методические указания по дисциплине.

#### Практические занятия

Практические занятия построены следующим образом: для каждого раздела (темы) рассматриваются примеры решения задач и выполнения заданий, а затем предоставляются комплекты задач и заданий для самостоятельного решения. В случае неправильного решения обучающемуся предлагается повторить соответствующий раздел теоретической части, после чего вернуться к решению комплекта задач и заданий.

Выполнение и защита практической работы предполагает интерактивный обмен информацией с преподавателем. Для успешного выполнения практических работ рекомендуется заранее ознакомиться с целью и содержанием практической работы, повторить теоретический материал, иметь конспект лекционного занятия по соответствующей теме.

#### Самостоятельная работа

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, электронно-библиотечными ресурсами и информационно-справочными системами, являющиеся основными методами самостоятельного овладения знаниями.

#### Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств. Данные ресурсы позволяют обучающемуся самостоятельно оценить степень усвоения материала.

#### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится, по мере необходимости, с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).