

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

 Председатель КСН
Е.В. Артамонов
«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Электропривод
направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника направленность (профиль) Мехатронные системы в автоматизированном производстве к результатам освоения дисциплины «Электропривод».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики.
Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой  Е.С. Чижикова

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татьянаенко
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

И.Н. Манакова, доцент кафедры
электроэнергетики,
кандидат педагогических наук, доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся представлений о физических принципах действия электрических машин, их устройстве и технических характеристиках. Изучение принципа действия и основ построения электроприводов (ЭП) с двигателями постоянного и переменного тока. Овладение методами описания, анализа, синтеза и исследования ЭП мехатронных и робототехнических систем.

Задачи дисциплины:

- изучение физических принципов действия, устройства и технических характеристик электрических машин;
- формирование навыков проектирования аппаратной и программной частей ЭП производственной мехатронной системы;
- формирование навыков применения современных компьютерных и информационных технологий в проектировании мехатронных систем с ЭП;
- формирование способностей владеть методами анализа и синтеза корректирующих устройств ЭП мехатронных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Электропривод» относится к обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знания:

- физические принципы действия электрических машин;
- характеристики и модели ЭП и их использование в управляющих программах при проектировании мехатронных систем;

Умения:

- осуществлять обоснованный выбор элементов кинематической, аппаратной и программной части в составе ЭП;
- осуществлять построение структуры ЭП, предусматривающей реализацию стандартных функций управляемого движения;
- формировать статические и динамические свойства ЭП на этапе проектирования мехатронных модулей движения;
- производить проектирование аппаратной и программной частей ЭП производственной мехатронной системы;

Владение:

- методами современных исследований, проведения технических испытаний и оценивания результатов выполненной работы;
- современными компьютерными и информационными технологиями в области проектирования электропривода мехатронной системы;
- методами анализа и синтеза корректирующих устройств ЭП мехатронных систем.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины Физика, Электротехника и электроника и служит основой для освоения дисциплин Кинематика и динамика мехатронных систем; Эксплуатация средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства; Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование; Надежность и диагностика технологических систем.

Указанные связи и содержание дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин, что обеспечивает соответствующий теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности бакалавра. В процессе изучения дисциплины формируются основные компетенции, направленные на овладение навыками осуществлять монтаж промышленного оборудования, навыками организовывать ремонтные, монтажные и наладочные работы мехатронных систем в автоматизированном производстве.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	знать понятия целеполагания и правила постановки задач
		уметь: проводить анализ поставленной цели и взаимосвязи поставленных задач
		владеть навыками анализа разных задач для достижения конкретной цели в профессиональной деятельности
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	знать: способ решения задач механизации и автоматизации производственных процессов и в мехатронике, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		уметь выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		владеть навыками принятия оптимального решения для выполнения конкретных задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	знать законодательные и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
		уметь анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
		владеть навыками анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Использует естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности	знать: использовать естественнонаучные и общеинженерные знания факторов, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности
		уметь: использовать естественнонаучные и общеинженерные знания факторов, влияющие на

		<p>конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-11. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем</p>	<p>ОПК-11.1. Способен осуществлять подбор информационно-измерительной аппаратуры, исходя из требуемых характеристик точности и условий функционирования мехатронной или робототехнической системы</p>	<p>знать: информационно-измерительную аппаратуру исходя из требуемых характеристик точности и условий функционирования мехатронной или робототехнической системы</p> <p>уметь: осуществлять подбор информационно-измерительной аппаратуры, с учетом характеристик мехатронной или робототехнической системы</p> <p>владеть: навыками эксплуатации информационно-измерительной аппаратуры, используемой для функционирования мехатронной или робототехнической системы</p>
	<p>ОПК- 11.2. Способен подбирать электронные устройства управления мехатронными и робототехническими системами</p>	<p>знать: электронные устройства управления мехатронными и робототехническими системами</p> <p>уметь: осуществлять подбор электронных устройств управления с учетом характеристик проектируемой мехатронной или робототехнической системы</p> <p>владеть: навыками эксплуатации электронных устройств управления, используемых для функционирования мехатронной или робототехнической системы</p>
	<p>ОПК-11.3. Способен проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств</p>	<p>знать: принципы и методы разработки структурных и принципиальных схем современных электронных устройств в профессиональной области</p> <p>уметь: проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств</p>

		владеть: навыками анализа и разработки структурных и принципиальных схем современных электронных устройств
	ОПК-11.4. Способен производить расчёт элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным характеристикам прочности и жёсткости	знать: электронные устройства управления мехатронными и робототехническими системами
		уметь: производить расчёт элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным характеристикам прочности и жёсткости
		Владеть: навыками производить расчёт элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным характеристикам прочности и жёсткости
	ОПК-11.5. Способен разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления мехатронными устройствами и роботами	знать: цифровые алгоритмы и программы управления мехатронными устройствами и роботами
		уметь: разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления мехатронными устройствами и роботами
		владеть: навыками разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления мехатронными устройствами и роботами
ОПК-12. Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	ОПК-12.1. Способен применить знания устройств, технических характеристик, правила монтажа, наладки и настройки мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	знать: устройства, технические характеристики, правила монтажа, наладки и настройки мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
		уметь: применять знания устройств, технических характеристик, правила монтажа, наладки и настройки мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
		владеть: навыками применять знания устройств, технических характеристик, правила монтажа, наладки и настройки мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
	ОПК-12.2. Способен проводить отладку управляющих программ мехатронных и робототехнических устройств	знать: управляющие программы мехатронных и робототехнических устройств
		уметь: проводить отладку управляющих программ мехатронных и робототехнических устройств

		<p>владеть: навыками проводить отладку управляющих программ мехатронных и робототехнических устройств</p>
	<p>ОПК-12.3. Способен монтировать опытные образцы мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельные модули</p>	<p>знать: опытные образцы мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельные модули</p> <p>уметь: проводить монтаж опытных образцов мехатронных и робототехнических систем</p> <p>владеть: навыками монтировать опытные образцы мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельные модули</p>

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/5	18	-	34	29	Экзамен
заочная	3/5	8	-	6	85	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные понятия теории электропривода	1	-	-	2	3	УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос
2	2	Электрический привод на базе двигателей постоянного тока (ДПТ)	4	-	28	5	37	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Отчет по ЛР Тест
3	3	Электрический привод на базе асинхронных двигателей (АД)	4	-	6	5	15	ОПК-11.3 ОПК-11.4 ОПК-11.5	Отчет по ЛР Тест
4	4	Электрический привод на базе синхронных двигателей (СД)	2	-	-	4	6	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3	Тест
5	5	Электрический привод на базе бесколлекторных двигателей постоянного тока (БДПТ)	2	-	-	4	6		Тест
6	6	Электрический привод на базе шаговых двигателей (ШД)	2	-	-	4	6		Тест
7	7	Принципы построения и особенности функционирования силовых и управляющих электронных устройств исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем	3		-	5	8		Устный опрос
8	Экзамен		-	-	-	-	27		Вопросы к экзамену
Итого:			18	-	34	29	108		Итоговый тест

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные понятия теории электропривода	1	-	-	5	4	УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос
2	2	Электрический привод на базе двигателей постоянного тока (ДПТ)	1	-	4	16	21	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Отчет по ЛР Тест
3	3	Электрический привод на базе асинхронных двигателей (АД)	1	-	2	16	19	ОПК-11.3 ОПК-11.4 ОПК-11.5	Отчет по ЛР Тест
4	4	Электрический привод на базе синхронных двигателей (СД)	1	-	-	12	13	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3	Тест
5	5	Электрический привод на базе бесколлекторных двигателей постоянного тока (БДПТ)	1	-	-	12	13		Тест
6	6	Электрический привод на базе шаговых двигателей (ШД)	1	-	-	12	13		Тест
7	7	Принципы построения и особенности функционирования силовых и управляющих электронных устройств исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем	2		-	12	14		Устный опрос
8	Экзамен		-	-	-	-	9		Вопросы к экзамену
Итого:			8	-	6	85	108		Итоговый тест

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО) – не реализуется

5.2. Содержание дисциплин

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1. «Основные понятия теории электропривода»

Приводы как структурные элементы мехатронных и робототехнических устройств. Основные типы приводов, их характеристики, области применения. Типы и характеристики нагрузок мехатронных и робототехнических устройств.

Раздел 2. «Электрический привод на базе двигателей постоянного тока (ДПТ)»

Принцип действия электрической машины постоянного тока. Генераторный и двигательный режимы работы. Конструктивные исполнения индуктора и якоря. Основные электромагнитные соотношения. Статические характеристики ДПТ при разных способах возбуждения (электромагнитное параллельное, последовательное, смешанное возбуждение, электромагнитное независимое возбуждение и возбуждение от постоянных магнитов), способы регулирования частоты вращения. Динамические характеристики ДПТ. Привод на основе ДПТ как динамическая система. Области применения приводов на базе ДПТ.

Раздел 3. «Электрический привод на базе асинхронных двигателей (АД)»

Общие вопросы теории машин переменного тока. Принцип действия АД. Конструктивные исполнения индуктора и якоря. Трехфазные АД: механические и рабочие характеристики; реостатный пуск; способы регулирования частоты вращения. Исполнительные двухфазные АД: механические и регулировочные характеристики при амплитудном управлении; принципы организации фазового и амплитудно-фазового управления. Однофазные АД. Самоход исполнительных двигателей и пути его устранения. Динамические характеристики АД. Привод на базе АД как динамическая система. Области применения приводов на базе АД.

Раздел 4. «Электрический привод на базе синхронных двигателей (СД)»

Принцип действия СД. Конструктивные исполнения якоря и индуктора СД (с электромагнитным возбуждением, с возбуждением от постоянных магнитов, реактивные и гистерезисные СД). Статические и динамические характеристики СД, области применения.

Раздел 5. «Электрический привод на базе бесколлекторных двигателей постоянного тока (БДПТ)»

Конструктивные исполнения и принцип действия БДПТ. Схемы управления, основные элементы и требования к ним. Статические и динамические характеристики БДПТ. Области применения приводов на базе БДПТ.

Раздел 6. «Электрический привод на базе шаговых двигателей (ШД)»

Конструктивные исполнения и принцип действия ШД. Схемные решения при построении коммутаторов, способы управления ШД. Статические и динамические характеристики ШД. Требования к элементам привода на базе ШД. Области применения приводов на базе ШД.

Раздел 7. «Принципы построения и особенности функционирования силовых и управляющих электронных устройств исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем»

Общие требования к усилителям-преобразователям, их основные характеристики, классификация. Тиристорные инверторы. Электронные и полупроводниковые усилители. Основные схемы включения транзисторов в усилителях мощности. Усилители постоянного тока. Параллельная работа транзисторов. Усилители переменного тока. Преобразователи напряжения. Вторичные преобразователи напряжения с импульсным стабилизатором. Схемы включения в привод. Статические и динамические характеристики. Общие сведения по выбору и использованию в мехатронных и робототехнических системах.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	1	-	Основные понятия теории электропривода
2	2	4	1	-	Электрический привод на базе двигателей постоянного тока (ДПТ)
3	3	4	1	-	Электрический привод на базе асинхронных двигателей (АД)
4	4	2	1	-	Электрический привод на базе синхронных двигателей (СД)
5	5	2	1	-	Электрический привод на базе бесколлекторных двигателей постоянного тока (БДПТ)
6	6	2	1	-	Электрический привод на базе шаговых двигателей (ШД)
7	7	3	2	-	Принципы построения и особенности функционирования силовых и управляющих электронных устройств исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем
Итого:		18	8	-	

Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	28	4	-	Моделирование электроприводов постоянного тока
2	3	6	2	-	Моделирование асинхронного электропривода
Итого:		34	6	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	2	5	-	Основные понятия теории электропривода	Подготовка к устному опросу
2	2	5	16	-	Электрический привод на базе двигателей постоянного тока (ДПТ)	Подготовка отчета по лабораторной работе Подготовка к тестированию
3	3	5	16	-	Электрический привод на базе асинхронных двигателей (АД)	Подготовка отчета по лабораторной работе Подготовка к тестированию
4	4	4	12	-	Электрический привод на базе синхронных двигателей (СД)	Подготовка к тестированию
5	5	4	12	-	Электрический привод на базе бесколлекторных двигателей постоянного тока (БДПТ)	Подготовка к тестированию
6	6	4	12	-	Электрический привод на базе шаговых двигателей (ШД)	Подготовка к тестированию
7	7	5	12	-	Принципы построения и особенности функционирования силовых и управляющих электронных устройств исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систе	Подготовка к устному опросу
Итого:		29	85	-	-	

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в Power Point в диалоговом режиме (лекции);
- разбор практических ситуаций (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

7. Контрольные работы

Контрольная работа учебным планом не предусмотрена

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

91-100 баллов – «отлично»;

76-90 балла – «хорошо»;

61-75 баллов – «удовлетворительно»;

60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита лабораторных работ	15
2	Лекционные занятия	5
3	Тестирование	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
4	Выполнение и защита лабораторных работ	15
5	Лекционные занятия	5
6	Тестирование	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
7	Выполнение и защита лабораторных работ	15
8	Лекционные занятия	5
9	Итоговое тестирование	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

8.3 Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Лекционные занятия	20
3	Выполнение и защита лабораторных работ	40
4	Итоговый тест	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>

3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения – <https://educon2.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows
- Zoom.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного оборудования: ноутбук, проектор, экран настенный, документ-камера. Комплект учебно-наглядных пособий Локальная и корпоративная сеть
2	Оборудование: - комплект лабораторного оборудования ЭОЭ1-С-К «Электроника и основы электроники»; - лабораторное оборудование по электронике «Unitron-002»; - осциллограф ОСУ-10А	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий). Лаборатория «Электротехника и промышленная электроника». Комплект мультимедийного оборудования: компьютер в комплекте; проектор; экран настенный; акустическая система.
3	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

Проведение лабораторных работ направлено на закрепление полученных теоретических знаний об электротехнических явлениях, элементах и изделиях.

Каждая лабораторная работа имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику проведения, а также контрольные вопросы. После выполнения лабораторной работы, каждый из обучающихся представляет преподавателю

отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения работы, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4, либо в тетради; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, выполнение задания лабораторной работы со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе. Подробное описание содержится в методических указаниях к лабораторным занятиям по дисциплине.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических

заданий;

- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Электропривод

Код, направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Не знает понятия целеполагания и правила постановки задач	Знает понятия целеполагания и правила постановки задач, допуская незначительные ошибки	Знает понятия целеполагания и правила постановки задач	Отлично знает понятия целеполагания и правила постановки задач
		Не умеет проводить анализ поставленной цели и взаимосвязи поставленных задач	Умеет проводить анализ поставленной цели и взаимосвязи поставленных задач, допуская незначительные ошибки	Умеет проводить анализ поставленной цели и взаимосвязи поставленных задач	Отлично умеет проводить анализ поставленной цели и взаимосвязи поставленных задач
		Не владеет навыками анализа разных задач для достижения конкретной цели в профессиональной деятельности	Владеет навыками анализа разных задач для достижения конкретной цели в профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками анализа разных задач для достижения конкретной цели в профессиональной деятельности	Отлично владеет навыками анализа разных задач для достижения конкретной цели в профессиональной деятельности
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не знает способ решения задач механизации и автоматизации производственных процессов и в мехатронике, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знает способ решения задач механизации и автоматизации производственных процессов и в мехатронике, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская незначительные ошибки	Знает способ решения задач механизации и автоматизации производственных процессов и в мехатронике, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Отлично знает способ решения задач механизации и автоматизации производственных процессов и в мехатронике, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
		Не умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская незначительные ошибки	Умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Отлично умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Не владеет навыками принятия оптимального решения для выполнения конкретных задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Владеет навыками принятия оптимального решения для выполнения конкретных задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками принятия оптимального решения для выполнения конкретных задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Отлично владеет навыками принятия оптимального решения для выполнения конкретных задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Не знает законодательные и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знает законодательные и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	Знает законодательные и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Отлично знает законодательные и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
		Не умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	Умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Отлично умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
		Не владеет навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	Владеет навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	Отлично владеет навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Использует естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Не знает естественнонаучные и инженерные знания факторов, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Знает естественнонаучные и инженерные знания факторов, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	Знает естественнонаучные и инженерные знания факторов, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Отлично знает естественнонаучные и инженерные знания факторов, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности
		Не умеет использовать естественнонаучные и инженерные знаниями факторов, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Умеет использовать естественнонаучные и инженерные знания факторов, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	Умеет использовать естественнонаучные и инженерные знания факторов, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Отлично умеет использовать естественнонаучные и инженерные знания факторов, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности
		Не владеет естественнонаучными и инженерными знаниями факторов, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов, методами	Владеет естественнонаучными и инженерными знаниями факторов, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов,	Владеет естественнонаучными и инженерными знаниями факторов, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов,	Отлично владеет естественнонаучными и инженерными знаниями факторов, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов,

		математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности	методами математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	методами математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности	методами математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности
<p>ОПК-11. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем</p>	<p>ОПК-11.1. Способен осуществлять подбор информационно-измерительной аппаратуры, исходя из требуемых характеристик точности и условий функционирования мехатронной или робототехнической системы</p>	Не знает информационно-измерительную аппаратуру исходя из требуемых характеристик точности и условий функционирования мехатронной или робототехнической системы	Знает информационно-измерительную аппаратуру исходя из требуемых характеристик точности и условий функционирования мехатронной или робототехнической системы, допуская незначительные ошибки	Знает информационно-измерительную аппаратуру исходя из требуемых характеристик точности и условий функционирования мехатронной или робототехнической системы	Отлично знает информационно-измерительную аппаратуру исходя из требуемых характеристик точности и условий функционирования мехатронной или робототехнической системы
		Не умеет осуществлять подбор информационно-измерительной аппаратов, с учетом характеристик мехатронной или робототехнической системы	Умеет осуществлять подбор информационно-измерительной аппаратов, с учетом характеристик мехатронной или робототехнической системы, допуская незначительные ошибки	Умеет осуществлять подбор информационно-измерительной аппаратов, с учетом характеристик мехатронной или робототехнической системы	Отлично умеет осуществлять подбор информационно-измерительной аппаратов, с учетом характеристик мехатронной или робототехнической системы
		Не владеет навыками эксплуатации информационно-измерительной аппаратуры, используемой для функционирования мехатронной или робототехнической системы	Владеет навыками эксплуатации информационно-измерительной аппаратуры, используемой для функционирования мехатронной или робототехнической системы, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками эксплуатации информационно-измерительной аппаратуры, используемой для функционирования мехатронной или робототехнической системы	Отлично владеет навыками эксплуатации информационно-измерительной аппаратуры, используемой для функционирования мехатронной или робототехнической системы
	<p>ОПК- 11.2. Способен подбирать электронные устройства управления мехатронными и робототехническими системами</p>	Не знает электронные устройства управления мехатронными и робототехническими системами	Знает электронные устройства управления мехатронными и робототехническими системами, допуская незначительные ошибки	Знает электронные устройства управления мехатронными и робототехническими системами	Отлично знает электронные устройства управления мехатронными и робототехническими системами
		Не умеет осуществлять подбор электронных устройств управления с учетом характеристик	Умеет осуществлять подбор электронных устройств управления с учетом характеристик	Умеет осуществлять подбор электронных устройств управления с учетом характеристик	Отлично умеет осуществлять подбор электронных устройств управления с учетом

		проектируемой мехатронной или робототехнической системы	проектируемой мехатронной или робототехнической системы, допуская незначительные ошибки	проектируемой мехатронной или робототехнической системы	характеристик проектируемой мехатронной или робототехнической системы
		Не владеет навыками эксплуатации электронных устройств управления, используемых для функционирования мехатронной или робототехнической системы	Владеет навыками эксплуатации электронных устройств управления, используемых для функционирования мехатронной или робототехнической системы, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками эксплуатации электронных устройств управления, используемых для функционирования мехатронной или робототехнической системы	Отлично владеет навыками эксплуатации электронных устройств управления, используемых для функционирования мехатронной или робототехнической системы
	ОПК-11.3. Способен проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств	Не знает принципы и методы разработки структурных и принципиальных схем современных электронных устройств в профессиональной области	Знает принципы и методы разработки структурных и принципиальных схем современных электронных устройств в профессиональной области, допуская незначительные ошибки	Знает принципы и методы разработки структурных и принципиальных схем современных электронных устройств в профессиональной области	Отлично знает принципы и методы разработки структурных и принципиальных схем современных электронных устройств в профессиональной области
		Не умеет проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств	Умеет проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств, допуская незначительные ошибки	Умеет проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств	Отлично умеет проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств
		Не владеет навыками анализа и разработки структурных и принципиальных схем современных электронных устройств	Владеет навыками анализа и разработки структурных и принципиальных схем современных электронных устройств, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками анализа и разработки структурных и принципиальных схем современных электронных устройств	Отлично владеет навыками анализа и разработки структурных и принципиальных схем современных электронных устройств
	ОПК-11.4. Способен производить расчёт элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным характеристикам прочности и жёсткости	Не знает электронные устройства управления мехатронными и робототехническими системами	Знает электронные устройства управления мехатронными и робототехническими системами, допуская незначительные ошибки	Знает электронные устройства управления мехатронными и робототехническими системами	Отлично знает электронные устройства управления мехатронными и робототехническими системами
		Не умеет производить расчёт элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств	Умеет производить расчёт элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным	Умеет производить расчёт элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным	Отлично умеет производить расчёт элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным

		устройств по заданным характеристикам прочности и жёсткости	характеристикам прочности и жёсткости, допуская незначительные ошибки	характеристикам прочности и жёсткости	устройств по заданным характеристикам прочности и жёсткости
		Не владеет навыками производить расчёт элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным характеристикам прочности и жёсткости	Владеет навыками производить расчёт элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным характеристикам прочности и жёсткости, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками производить расчёт элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным характеристикам прочности и жёсткости	Отлично владеет навыками производить расчёт элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным характеристикам прочности и жёсткости
	ОПК-11.5. Способен разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления мехатронными устройствами и роботами	Не знает цифровые алгоритмы и программы управления мехатронными устройствами и роботами	Знает цифровые алгоритмы и программы управления мехатронными устройствами и роботами, допуская незначительные ошибки	Знает цифровые алгоритмы и программы управления мехатронными устройствами и роботами	Отлично знает цифровые алгоритмы и программы управления мехатронными устройствами и роботами
		Не умеет разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления мехатронными устройствами и роботами	Умеет разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления мехатронными устройствами и роботами, допуская незначительные ошибки	Умеет разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления мехатронными устройствами и роботами	Отлично умеет разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления мехатронными устройствами и роботами
		Не владеет навыками разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления мехатронными устройствами и роботами	Владеет навыками разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления мехатронными устройствами и роботами, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления мехатронными устройствами и роботами	Отлично владеет навыками разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления мехатронными устройствами и роботами
ОПК-12. Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и	ОПК-12.1. Способен применить знания устройств, технических характеристик, правила монтажа, наладки и настройки мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Не знает устройства, технические характеристики, правила монтажа, наладки и настройки мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Знает устройства, технические характеристики, правила монтажа, наладки и настройки мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей, допуская незначительные ошибки	Знает устройства, технические характеристики, правила монтажа, наладки и настройки мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Отлично знает устройства, технические характеристики, правила монтажа, наладки и настройки мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей

		Не умеет проводить монтаж опытных образцов мехатронных и робототехнических систем	Умеет проводить монтаж опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, допуская незначительные ошибки	Умеет проводить монтаж опытных образцов мехатронных и робототехнических систем	Отлично умеет проводить монтаж опытных образцов мехатронных и робототехнических систем
		Не владеет навыками монтировать опытные образцы мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельные модули	Владеет навыками монтировать опытные образцы мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельные модули, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками монтировать опытные образцы мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельные модули	Отлично владеет навыками монтировать опытные образцы мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельные модули

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Электропривод

Код, направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Бекишев, Р. Ф. Электропривод: учебное пособие для вузов / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 301 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00514-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469981	ЭР	25	100	+
2	Епифанов, А. П. Электропривод: учебник / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гушинский. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1234-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168426	ЭР	25	100	+
3	Электропривод: учебное пособие / Н. П. Кондратьева, И. Р. Владыкин, В. А. Баженов [и др.]. — 2-е изд., перераб. и доп. — Ижевск: Ижевская ГСХА, 2020. — 36 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/158597	ЭР	25	100	+

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

И.о. заведующий кафедрой



Е.С. Чижикова

«30» августа 2021 г.

Начальник ОИО

Л.Б. Половникова

«30» августа 2021 г.

