

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Электропривод
направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
направленность (профиль): Робототехника и гибкие производственные модули
форма обучения: очная

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) Робототехника и гибкие производственные модули к результатам освоения дисциплины «Электропривод».

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

Заведующий кафедрой  Е.В. Артамонов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы  И.С. Золотухин
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:
Д.В. Васильев, доцент, к.т.н.



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; Организация эксплуатации автоматизированных и механизированных систем механосборочных производств.

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
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 общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2. Применяет общинженерные знания в профессиональной деятельности	знать: факторы, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов
		уметь: использовать знания о факторах, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов
		владеть: навыком применения знаний о факторах, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов

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	ОПК-11.1. Использует стандартные компоненты в конструкции мехатронных устройств при их разработке	знать: стандартные компоненты, используемые в конструкции мехатронных устройств уметь: осуществлять подбор стандартных компонентов с учетом характеристик проектируемых мехатронных устройств владеть: навыками анализа и разработки структурных и принципиальных схем современных мехатронных устройств
	ОПК-11.2. Применяет программные методы расчета компонентов мехатронных устройств при их разработке	знать: цифровые алгоритмы и программы для расчёта компонентов мехатронных устройств. уметь: разрабатывать цифровые алгоритмы для расчёта компонентов мехатронных устройств владеть: навыками применения программных методов расчёта компонентов мехатронных устройств
	ОПК-12.2. Осуществляет монтаж, наладку и настройку исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем	знать: устройства, технические характеристики, правила монтажа, наладки и настройки исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем уметь: применять знания устройств, технических характеристик, правила монтажа, наладки и настройки исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем владеть: навыками монтажа, наладки и настройки исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем
ОПК-12. Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей		

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	56	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.				
		Основные понятия теории электропривода						УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос
1	1		1	-	-	2	3	УК-2.3	
		Электрический привод на базе двигателей						ОПК-1.2	Отчет по ЛР Тест
2	2		4	-	28	5	37		

		постоянного тока (ДПТ)						ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-12.2	
		Электрический привод на базе асинхронных двигателей (АД)	4	-	6	5	15		Отчет по ЛР Тест
3	3								
4	4	Электрический привод на базе синхронных двигателей (СД)	2	-	-	4	6		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 Итоговый тест
Итого:			18	-	34	56	108		

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	-	-	Основные понятия теории электропривода
2	2	4	-	-	Электрический привод на базе двигателей постоянного тока (ДПТ)
3	3	4	-	-	Электрический привод на базе асинхронных двигателей (АД)
4	4	2	-	-	Электрический привод на базе синхронных двигателей (СД)
5	5	2	-	-	Электрический привод на базе бесколлекторных двигателей постоянного тока (БДПТ)
6	6	2	-	-	Электрический привод на базе шаговых двигателей (ШД)
7	7	3	-	-	Принципы построения и особенности функционирования силовых и управляющих электронных устройств исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем
Итого:		18	-	-	

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	-	-	Моделирование электроприводов постоянного тока
2	3	6	-	-	Моделирование асинхронного электропривода
Итого:		34	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	2	-	-	Основные понятия теории электропривода	Подготовка к устному опросу
2	2	5	-	-	Электрический привод на базе двигателей постоянного тока (ДПТ)	Подготовка отчета по лабораторной работе Подготовка к тестированию
3	3	5	-	-	Электрический привод на базе асинхронных двигателей (АД)	Подготовка отчета по лабораторной работе Подготовка к тестированию
4	4	4	-	-	Электрический привод на базе синхронных двигателей (СД)	Подготовка к тестированию
5	5	4	-	-	Электрический привод на базе бесколлекторных двигателей постоянного тока (БДПТ)	Подготовка к тестированию
6	6	4	-	-	Электрический привод на базе шаговых двигателей (ШД)	Подготовка к тестированию
7	7	5	-	-	Принципы построения и особенности функционирования силовых и управляющих электронных устройств исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систе	Подготовка к устному опросу
Экзамен		27	-	-		
Итого:		56	-	-	-	

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля 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

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/course/view.php?id=3933>

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

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

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		Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.

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 аудиторские 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.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Электропривод

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Робототехника и гибкие производственные модули

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	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	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-1.2. Применяет инженерные знания в профессиональной деятельности	Не знает факторы, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов	Знает факторы, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов, допускает в ответах незначительные ошибки	Знает факторы, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов	Отлично знает факторы, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов
		Не умеет использовать инженерные знания о факторах, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов	Умеет использовать инженерные знания о факторах, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов, допуская незначительные ошибки	Умеет использовать инженерные знания о факторах, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов	Отлично умеет использовать инженерные знания о факторах, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов
		Не владеет инженерными знаниями о факторах, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов	Владеет инженерными знаниями о факторах, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов, допуская незначительные ошибки	Владеет инженерными знаниями о факторах, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов	Отлично владеет инженерными знаниями о факторах, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов
ОПК-11. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и	ОПК-11.1. Использует стандартные компоненты в конструкции мехатронных устройств при их разработке	Не знает стандартные компоненты, используемые в конструкции мехатронных устройств	Знает стандартные компоненты, используемые в конструкции мехатронных устройств, допуская незначительные ошибки	Знает стандартные компоненты, используемые в конструкции мехатронных устройств	Отлично знает стандартные компоненты, используемые в конструкции мехатронных устройств
		Не умеет осуществлять подбор стандартных компонентов с учетом характеристик проектируемых	Умеет осуществлять подбор стандартных компонентов с учетом характеристик проектируемых	Умеет осуществлять подбор стандартных компонентов с учетом характеристик проектируемых	Отлично умеет осуществлять подбор стандартных компонентов с учетом характеристик проектируемых

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	ОПК- 11.2. Применяет программные методы расчета компонентов мехатронных устройств при их разработке	мехатронных устройств	мехатронных устройств, допуская незначительные ошибки	мехатронных устройств	мехатронных устройств
		Не владеет навыками анализа и разработки структурных и принципиальных схем современных мехатронных устройств	Владеет навыками анализа и разработки структурных и принципиальных схем современных мехатронных устройств, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками анализа и разработки структурных и принципиальных схем современных мехатронных устройств	Отлично владеет навыками анализа и разработки структурных и принципиальных схем современных мехатронных устройств
		Не знает цифровые алгоритмы и программы для расчёта компонентов мехатронных устройств	Знает цифровые алгоритмы и программы для расчёта компонентов мехатронных устройств, допуская в ответе незначительные ошибки	Знает цифровые алгоритмы и программы для расчёта компонентов мехатронных устройств	Отлично знает цифровые алгоритмы и программы для расчёта компонентов мехатронных устройств
		Не умеет разрабатывать цифровые алгоритмы для расчёта компонентов мехатронных устройств	Умеет разрабатывать цифровые алгоритмы для расчёта компонентов мехатронных устройств, допуская незначительные ошибки	Умеет разрабатывать цифровые алгоритмы для расчёта компонентов мехатронных устройств	Отлично умеет разрабатывать цифровые алгоритмы для расчёта компонентов мехатронных устройств
		Не владеет навыками применения программных методов расчёта компонентов мехатронных устройств	Владеет навыками применения программных методов расчёта компонентов мехатронных устройств, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками применения программных методов расчёта компонентов мехатронных устройств	Отлично владеет навыками применения программных методов расчёта компонентов мехатронных устройств
ОПК-12. Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	ОПК-12.2. Осуществляет монтаж, наладку и настройку исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем	Не знает устройство, технические характеристики, правила монтажа, наладки и настройки исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем	Знает устройство, технические характеристики, правила монтажа, наладки и настройки исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем, допуская в ответе незначительные ошибки	Знает устройство, технические характеристики, правила монтажа, наладки и настройки исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем	Отлично знает устройство, технические характеристики, правила монтажа, наладки и настройки исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем
		Не умеет применять знания устройства, технических характеристик, правила монтажа, наладки и настройки исполнительных устройств	Умеет применять знания устройства, технических характеристик, правила монтажа, наладки и настройки исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем,	Умеет применять знания устройства, технических характеристик, правила монтажа, наладки и настройки исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем	Отлично умеет применять знания устройства, технических характеристик, правила монтажа, наладки и настройки исполнительных устройств мехатронных и

		устройств мехатронных и робототехнических систем	допуская незначительные ошибки		робототехнических систем
		Не владеет навыками монтажа, наладки и настройки исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем	Владеет навыками монтажа, наладки и настройки исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками монтажа, наладки и настройки исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем	Отлично владеет навыками монтажа, наладки и настройки исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Электропривод

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Робототехника и гибкие производственные модули

№ 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	30	100	+
2	Епифанов, А. П. Электропривод : учебник / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гущинский. — 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	30	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	30	100	+

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

Руководитель образовательной программы _____ И.С. Золотухин
« 30 » _____ 2021 г.

Директор БИК _____ Д.Х.Каюкова
« 30 » _____ 2021 г.
М.П. _____

