

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой

| | |
|-----------------------------|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Григорьев М. А. | |
| Пользователь: grigorevma | |
| Дата подписания: 02.06.2022 | |

М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П5.01 Введение в направление
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электропривод и автоматизация промышленных установок и
технологических комплексов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом
Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

М. А. Григорьев

| | |
|-----------------------------|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Григорьев М. А. | |
| Пользователь: grigorevma | |
| Дата подписания: 02.06.2022 | |

Разработчик программы,
д.техн.н., профессор

В. Л. Кодкин

| | |
|-----------------------------|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Кодкин В. Л. | |
| Пользователь: kodkinvl | |
| Дата подписания: 01.06.2022 | |

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания данной дисциплины является формирование у студентов осознанного интереса к специальности «Электропривод и мехатроника», понимания, как электропривод связан с фундаментальными науками- физикой , механикой ,электротехникой. Также целью дисциплины является формирование у студентов четкого представления о необходимости серьёзного изучения базовых научных и технических дисциплин для успешного освоения электропривода. И представления о том , что это будет гарантией будущей успешной инженерной деятельности. Задачи изучения дисциплины заключаются в усвоении связи электропривода с математикой, физикой, механикой, ТОЭ и осознании важнейшей роли электропривода в современной научно-технической жизни. В процессе обучения студенты должны получить представления об основных составных частях электропривода - электродвигателе . редукторе , преобразователе мощности и технических дисциплинах . изучающих эти агрегаты. На примерах реальных проектов по аудиту и разработке электроприводов студенты должны получить представление , как современные инженерные задачи связаны с фундаментальными научными дисциплинами и законами физики

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине «Введение в направление» изучаются: история развития электропривода, его роль и место в современной науке и промышленности, связь с базовыми естественными и техническими науками, проблемы и перспективы современного этапа развития электропривода. В ходе усвоения лекций студентам предлагается материал об основных составных частях современного электропривода , о принципах работы этих агрегатов , об их особых свойствах . достижениях и проблемах . На практических занятиях на примерах реальных электроприводов решаются задачи по физике , механике и электротехнике. С одной стороны подтверждая связи электропривода с фундаментальными науками , с другой . укрепляя знания , полученные в школе , уточняя некоторые положения - например о вращательном движении. ряд расчетов студенты выполняют самостоятельно - на занятиях и в ходе выполнения домашних работ. Промежуточная аттестация -зачет , на котором проверяются знания по электроприводу - в рамках данного в лекциях материала и знание фундаментальных законов физики - механики и электротехники, которые необходимы студентам в дальнейшей учебе

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Знает: Определение термина электропривод, перечень дисциплин, изучаемых студентами при освоении данной специальности; как математика, физика, теоретическая механика, связаны со специальными дисциплинами изучаемыми по данному направлению. Умеет: Установить связь между техническими проблемами и фундаментальными законами |

| | |
|--|---|
| | науки, найти необходимую информацию по проблеме или способу ее решения. Имеет практический опыт: Решения простых задач, и поиска необходимой информации. |
| ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности | Знает: Общие представления о науке в области электроэнергетики и электротехники. Умеет: Выполнять эксперименты по заданным методикам. Имеет практический опыт: Поиска информации с использованием компьютерной техники и информационных технологий. |
| ПК-4 Подготовка к выпуску проекта системы электропривода | Знает: Область профессиональной деятельности выпускника данного профиля. Основные мировые тенденции в развитии регулируемого электропривода. Умеет: Оценить насколько то или иное промышленное решение соотносится с современным уровнем развития технологии Имеет практический опыт: Решения практических задач, основанных на школьных курсах математики и физики |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|--|
| Нет | Тепловые процессы в электроэнергетике и электротехнике, Теория электропривода, Автономные инверторы напряжения и тока, Преобразовательная техника, Электрические машины, Моделирование электропривода, Теория автоматического управления, Системы управления электроприводов, Прикладное программирование, Элементы систем автоматики, Помехоустойчивость систем управления преобразователей, Микропроцессорные системы управления электроприводов, Практикум по виду профессиональной деятельности, Физика, Силовая электроника, Теория нелинейных и импульсных систем регулирования, Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр), Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр), Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (5 семестр), |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 1 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 | 72 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | | | |
| Лекции (Л) | 16 | 16 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16 | 16 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | |
| <i>Самостоятельная работа (CPC)</i> | 35,75 | 35,75 | |
| Подготовка к контрольной работе 1(раздел 1) | 10 | 10 | |
| Подготовка к зачету | 9,75 | 9,75 | |
| подготовка к контрольной работе 3(раздел3) | 10 | 10 | |
| подготовка к контрольной работе 2(раздел2) | 6 | 6 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 4,25 | 4,25 | |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|--------------------------------------|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Что такое современный электропривод? | 14 | 8 | 6 | 0 |
| 2 | Связь электропривода с математикой. | 12 | 6 | 6 | 0 |
| 3 | Проблемы и перспективы. | 6 | 2 | 4 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Как управляют электроприводом. Что такое пуск и торможение электродвигателя. Что такое оптимальный режим. Что такое быстродействие. Что такое точность. | 2 |
| 2 | 1 | Физические основы работы электродвигателей. Проводящая рамка в | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | постоянном магнитном поле. Вращающееся магнитное поле. | |
| 3 | 1 | Основные законы механики. Законы Ньютона. Законы Ньютона для вращательного движения. Закон Гука. Их значение для электропривода. | 2 |
| 4 | 1 | Определение и структура электропривода. Что такое электрический двигатель. Что такое полупроводниковый преобразователь. | 2 |
| 5 | 2 | Самая важная наука для студента электроприводчика – математика. Какими законами описывается работа всех систем электропривода. Что такое дифференциальные уравнения. Что такое кибернетика. | 2 |
| 6 | 2 | Основные законы электротехники. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Закон электромагнитной индукции. Их значение для электропривода. | 2 |
| 7 | 2 | Электропривод и энергосбережение. Оптимальные электроприводы, как они выполняют поставленные задачи. Что такое современный электропривод. | 2 |
| 8 | 3 | Электропривод и наукоемкие отрасли промышленности. Электроприводы в металлургии. Электроприводы в станкостроении. Электроприводы в оборонной технике. | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Основные законы, связывающие механические и электротехнические процессы. Законы электромагнитной индукции взаимодействий в магнитном поле. Расчет усилий и мощностей для тягового привода вагона на наклонной плоскости. | 2 |
| 2 | 1 | Основные законы электротехники. Законы Ома и Кирхгофа. Основные уравнения для скорости механического момента в электродвигателях. | 2 |
| 3 | 1 | Контрольная работа №1 , по разделу 1 | 2 |
| 4 | 2 | Расчеты усилий, развиваемых в процессе разгона привода устройства центробежного литья(УЦЛ). | 2 |
| 5 | 2 | Основные законы механики. Законы Ньютона для поступательного и вращательного движений. | 2 |
| 6 | 2 | Контрольная работа №2 , по разделу 2 | 2 |
| 7 | 3 | Расчеты энергетических режимов привода УЦЛ. Современный электропривод с частотным управлением на примере ПЧ серии ATV. | 2 |
| 8 | 3 | Контрольная работа №3, по разделу 3 | 2 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|---|---|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к контрольной работе 1(раздел 1) | Основная литература [2], стр.106-198; Доп. литература [1], стр.107-127; Метод. пособие [1], стр.53-58. Программное обеспечение [1], [2], [3]. | 1 | 10 |

| | | | |
|--|---|---|------|
| Подготовка к зачету | Основная литература [1], стр.56-98; Доп. литература [1], стр.98-157; Метод. пособие [1], стр.53-58. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1], [2]. журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1], [2], [3]. Программное обеспечение [1], [2]. | 1 | 9,75 |
| подготовка к контрольной работе 3(раздел3) | Метод. пособие [1], стр.53-58. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1], [2]. журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1], [2], [3]. Программное обеспечение [1], [2]. | 1 | 10 |
| подготовка к контрольной работе 2(раздел2) | Основная литература [1], стр.56-98; Доп. литература [1], стр.98-157; Метод. пособие [1], стр.53-58. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1], [2]. журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1], [2], [3]. | 1 | 6 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се- местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи- тыва- ется в ПА |
|------|--------------|---------------------|---|-----|---------------|---|-------------------------------|
| 1 | 1 | Текущий контроль | Контрольная работа № 1 (раздел 1), занятие 3 | 0,6 | 5 | Студенту выдается тестовая работа, состоящая из 5-ти вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Частично правильный ответ на вопрос соответствует 0,5 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. На ответы отводится 1 час. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку. | зачет |
| 2 | 1 | Текущий контроль | Контрольная работа №2 (раздел 2) , занятие6 | 0,2 | 5 | Студенту выдается тестовая работа, состоящая из 5-ти вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Частично | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|---|-----|---|---|-------|
| | | | | | | правильный ответ на вопрос соответствует 0,5 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. На ответы отводится 1 час. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку. | |
| 3 | 1 | Текущий контроль | Контрольная работа №3 (раздел 3), занятие 8 | 0,2 | 5 | Студенту выдается тестовая работа, состоящая из 5-ти вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Частично правильный ответ на вопрос соответствует 0,5 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. На ответы отводится 1 час. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку. | зачет |
| 4 | 1 | Промежуточная аттестация | Зачет по электротехнике и механике | - | 0 | Оценка за зачет рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Рд на основе рейтинга по текущему контролю Rтек формуле: $Rд=Rтек$, где $Rтек=0,4 KM1+0,4 KM2+ 0,2 KM3$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Шкала перевода рейтинга: «зачтено» - $Rд=60 \dots 100\%$, "Не зачтено" - $Rд = 0 \dots 59\%$. Выставление зачета осуществляется по текущему контролю в случае, если рейтинг обучающегося выше 60%. Если текущий рейтинг обучающегося ниже 60%, то студент должен набрать недостающие баллы на зачете.. | зачет |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|--|---|
| зачет | Зачет проводятся в письменной форме В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Вопросы сгруппированы в 2 раздела по проверяемым компетенциям. Оценка за зачет рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Рд на основе рейтинга по текущему контролю Rтек формуле: $Rд=Rтек$, где $Rтек=0,4 KM1+0,4 KM2+ 0,2 KM3$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Шкала перевода | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

| | | |
|--|--|--|
| | рейтинга: «зачтено» - $R_d=60 \dots 100\%$, "Не зачтено" - $R_d = 0 \dots 59\%$. Выставление зачета осуществляется по текущему контролю в случае, если рейтинг обучающегося выше 60%. Если текущий рейтинг обучающегося ниже 60%, то студент должен набрать недостающие баллы на зачете. | |
|--|--|--|

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | |
|-------------|--|------|----|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| УК-1 | Знает: Определение термина электропривод, перечень дисциплин, изучаемых студентами при освоении данной специальности; как математика, физика, теоретическая механика, связанны со специальными дисциплинами изучаемыми по данному направлению. | ++++ | | | |
| УК-1 | Умеет: Установить связь между техническими проблемами и фундаментальными законами науки, найти необходимую информацию по проблеме или способу ее решения. | ++++ | | | |
| УК-1 | Имеет практический опыт: Решения простых задач, и поиска необходимой информации. | ++++ | | | |
| ПК-3 | Знает: Общие представления о науке в области электроэнергетики и электротехники. | | ++ | | |
| ПК-3 | Умеет: Выполнять эксперименты по заданным методикам. | | ++ | | |
| ПК-3 | Имеет практический опыт: Поиска информации с использованием компьютерной техники и информационных технологий. | | ++ | | |
| ПК-4 | Знает: Область профессиональной деятельности выпускника данного профиля. Основные мировые тенденции в развитии регулируемого электропривода. | | ++ | | |
| ПК-4 | Умеет: Оценить насколько то или иное промышленное решение относится к современным уровням развития технологии | | ++ | | |
| ПК-4 | Имеет практический опыт: Решения практических задач, основанных на школьных курсах математики и физики | | ++ | | |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

1. Электротехника Текст Кн. 2 Электрические машины.

Промышленная электроника. Теория автоматического управления учеб. пособие : В 3 кн. Ю. П. Галишников, А. Л. Шестаков, М. В. Гельман и др.; под ред. П. А. Бутырина и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Моск. энергет. ин-т (техн. ун-т). - Челябинск ; М.: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 709, [1] с. ил.

2. Вольдек, А. И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы Текст учебник для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика" А. И. Вольдек, В. В. Попов. - СПб. и др.: Питер, 2008. - 319 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Ильинский, Н. Ф. Основы электропривода Текст учеб. пособие для вузов по направлению 551300 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" Н. Ф. Ильинский. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 220, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. «Электричество»;
2. «Электромеханика»;
3. Вестник ЮУрГУ. Энергетика.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Квалиметрия и маркетинг высокотехнологичных электротехнических систем [Текст] учеб. пособие для магистрантов по направлению "Автоматизир. электропривод" : на рус. и англ. яз. В. Л. Кодкин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизир. электропривод ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 150, [1] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Квалиметрия и маркетинг высокотехнологичных электротехнических систем [Текст] учеб. пособие для магистрантов по направлению "Автоматизир. электропривод" : на рус. и англ. яз. В. Л. Кодкин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизир. электропривод ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 150, [1] с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)" -Портал "Электронный ЮУрГУ"
(<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
3. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| | | |
|---------------------------------|---------|--|
| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
| Практические занятия и семинары | 146 (1) | Специализированные аудитории, оборудованные аудиовизуальным оборудованием и стендами, позволяющими вести учебным процесс с |

| | | |
|---------------------------------|-----------|--|
| | | использованием мультимедийных технологий. Оборуд. и прогр-мет обеспечение АПП 261н/ЗВо08 (для РЦ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД» комп.в-т на 6 р.мес). Стенд оснащён электромеханическим агрегатом (исследуемый двигатель – электропривод нагрузочной машины), позволяющий физически моделировать различные технологические режимы работы (поддержание скорости, момента, нагрузку вентиляторного типа). Стенд оснащён датчиками координат электропривода (тока, напряжения, скорости), измерителем мощности. При этом исследуемый двигатель представляет собой асинхронную машину с фазным ротором, позволяющую имитировать разные варианты электромеханических преобразователей (асинхронный двигатель, синхронный и др.) |
| Контроль самостоятельной работы | 526-2 (1) | Компьютерный класс кафедры ЭПА имеет 14 персональных компьютеров с выходом в Интернет (ресурсы и фонды библиотек). Открытые коммерческие ресурсы для академического доступа. Научно-техническая информация, содержащая сведения о новых типах электротехнических комплексов. Реестры и бюллетени ФИПС (Научно-техническая информация, содержащая сведения о новых типах вентильных преобразователей и систем управления). |
| Самостоятельная работа студента | 255а (1) | Суперкомпьютерный класс кафедры ЭПА оснащен 12 мощными ЭВМ повышенной производительности, где осуществляется моделирование процессов в элементах промышленной автоматики с учетом электромагнитной совместимости и факторов внешней среды объектов силовой и информационной электроники. |