

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

Институт новых материалов и технологий
Кафедра подъемно-транспортных машин и роботов



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

С.Т. Князев


2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ


| Код ОП | Направление подготовки/специальность | Наименование образовательной программы | Номер учебного плана | Код дисциплины по учебному плану |
|----------|---|---|----------------------|----------------------------------|
| 23.05.02 | Транспортные средства специального назначения | Транспортные средства специального назначения | 5391 | Б2.7 |

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины «Управление техническими системами» составлена авторами:

| № | ФИО | Ученая степень, ученое звание | Должность | Кафедра | Подпись |
|---|---------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---|
| 1 | Летнев Константин Юрьевич | - | старший преподаватель | Подъемно-транспортных машин и роботов |  |

Рабочая программа одобрена на заседании кафедр (учебно-методических советов):

| № | Наименование кафедры (УМС) | Дата заседания | Номер протокола | ФИО зав. кафедрой (предс. УМС) | Подпись |
|---|---------------------------------------|----------------|-----------------|--------------------------------|---|
| 1 | Подъемно-транспортных машин и роботов | 28.06.18 | 09 | О.А. Лукашук |  |

Рекомендовано учебно-методическим советом
Института новых материалов и технологий

Председатель учебно-методического совета



М.П. Шалимов

Протокол № 9-1 от 26.09 2018 г.

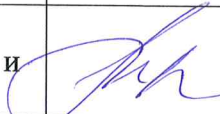
Согласовано:

Дирекция образовательных программ



Р.Х. Токарева

Руководитель образовательной программы, для которой реализуется программа:

| № п/п | ФИО руководителя ОП, для которой реализуется дисциплина | Должность | Подразделение | Подпись |
|-------|---|---------------|---|---|
| 1. | Лукашук Ольга Анатольевна | Зав. кафедрой | Кафедра подъемно-транспортных машин и роботов |  |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ»

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

| Код направления/специальности | Название направления/специальности | Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО | |
|-------------------------------|---|---|---------------|
| | | Дата | Номер приказа |
| 23.05.02 | Транспортные средства специального назначения | 11.08.2016 | 1023 |

1.1. Требования к результатам освоения дисциплины «Управление техническими системами»

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ОПК-8: владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией;

ПК-2: способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования транспортных средств специального назначения;

ПК-14: способность организовывать работу по эксплуатации транспортных средств специального назначения;

ПК-15: способность организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации транспортных средств специального назначения;

ПСК-1.1: способность к профессиональной деятельности на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин с использованием передовых методов расчета и проектирования, исследований и испытаний;

ПСК-1.2: способность к профессиональной деятельности на всех стадиях производства военных гусеничных и колесных машин с использованием передовых технологий и методов организации производства;

ПСК-1.3: способность к профессиональной деятельности при эксплуатации военных гусеничных и колесных машин с использованием передовых методов обеспечения надежности и минимизации эксплуатационных затрат.

1.2. Содержание результатов обучения

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные положения теории управления техническими системами;
- средства реализации систем управления рабочими, в частности, транспортными средствами специального назначения;
- методы анализа систем автоматического управления в статике и динамике;
- методы синтеза систем управления требуемого качества;
- назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и систем транспортных

средств специального назначения, в том числе включающих в себя современные электронные компоненты.

Уметь:

- обоснованно ставить и реализовывать на принципиальном уровне технические вопросы в области управления рабочими машинами и машинными комплексами;
- грамотно выбирать требуемый в том или ином случае тип системы управления машиной с учетом технико-экономической целесообразности принятых решений;
- пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики;
- пользоваться современными измерительными и технологическими инструментами.

Владеть:

- методами компьютерного управления машинами, настройкой приборов безопасности и приемами взаимодействия со специалистами смежных специальностей (электриками, автоматчиками и т.п.) в процессе проектирования и эксплуатации транспортных средств специального назначения с автоматическим и автоматизированным управлением;
- методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|-------------------|---|
| 1. Пререквизиты | Математика Физика Электротехника, электроника и электропривод Конструкция транспортных средств специального назначения Электрооборудование транспортных средств специального назначения |
| 2. Кореквизиты* | |
| 3. Постреквизиты* | |

* Данные поля заполняются в случае необходимости. Все остальные поля заполняются обязательно

1.4. Объем (трудоемкость) дисциплины

| Виды учебной работы, формы контроля | Всего, час. | Учебный семестр, номер |
|--|--------------|------------------------|
| | | 9 |
| Аудиторные занятия, час. | 51 | 51 |
| Лекции, час. | 34 | 34 |
| Практические занятия, час. | 17 | 17 |
| Лабораторные работы, час. | | |
| Самостоятельная работа студентов, включая время, отводимое на все виды текущей и промежуточной аттестации, час. | 57 | 57 |
| Вид промежуточной аттестации (Э, З) | 3 (4) | 3 (4) |

| | | |
|--|-----|-----|
| Общая трудоемкость по учебному плану, час. | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость по учебному плану, з.е. | 3 | 3 |

1.5. Краткое описание (аннотация) дисциплины

Дисциплина «Управление техническими системами» входит в базовую часть образовательной программы (ОП) в составе группы дисциплин «Математический и естественнонаучный цикл», относится ко всем траекториям ОП. Цель изучения дисциплины - подготовка студентов в области производства и технической эксплуатации транспортных средств специального назначения с использованием автоматизированных систем и роботизированных комплексов. Дисциплина базируется на знании студентами теоретических основ электротехники, электроники и электропривода, дисциплин «Профессионального цикла».

Учебный процесс по дисциплине включает лекции, практические работы и самостоятельную работу студента. В процессе обучения используются различные интерактивные методы обучения: командная работа и проблемное обучение. Контрольно-оценочное мероприятие промежуточной аттестации проводится в виде зачета в рамках зачетно-экзаменационной сессии. Для проведения текущей и промежуточной аттестаций по дисциплине разработаны фонд оценочных средств, балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. При выставлении оценки по дисциплине учитывается посещение студентами аудиторных занятий, качество и своевременность выполнения практических работ, результаты сдачи зачета.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплин | Содержание |
|-------------------|--|---|
| Р1 | Введение | Предмет, место и роль дисциплины в подготовке инженера-механика. Особенности практического использования знаний, получаемых студентами при изучении дисциплины. |
| Р2 | Общие сведения об управлении техническими системами, рабочими машинами и машинными комплексами | <p>Понятие о технической системе, рабочей машине и машинном комплексе. Понятие об информации, сигнале, процессе и системе управления. Устройство управления и объект управления. Рабочая машина как объект управления, привод машины как воспринимающий элемент объекта управления.</p> <p>Классификация систем управления рабочими машинами по принципам разделения каналов, по наличию обратной связи (разомкнутые и замкнутые), по виду перерабатываемых сигналов (аналоговые и дискретные), по технологическим возможностям (позиционные и контурные), по степени автоматизации (с непосредственным управлением, автоматические, автоматизированные; виды автоматизированных систем 1-го, 2-го и 3-го уровней), по задачам управления (стабилизирующие, следящие, системы программного управления, адаптивные; системы мониторинга). Понятия об универсальных, специализированных и специальных системах управления.</p> <p>Классификация автоматизированных машинных комплексов, их иерархия (автоматизированные модули и технологические линии, участки, цеха и предприятия). Гибкие автоматизированные комплексы и их структура (на примере отрасли машиностроения). Состав транспортного оборудования гибких автоматизированных комплексов и особенности их применения в гибких комплексах.</p> |
| Р3 | Элементы систем управления рабочими машинами | <p>Операционные усилители и их разновидности. Аналоговые элементы автоматики на операционных усилителях и реализуемые ими вычислительные функции: инвертирование аналогового сигнала, умножение сигнала на постоянный коэффициент, умножение и деление сигналов, интегрирование, дифференцирование, логарифмирование, сравнение аналоговых сигналов, извлечение квадратного корня из сигнала. Логические операции, выполняемые аналоговыми элементами: задержка сигнала, выделение модуля сигнала, ограничение сигнала, реализация пороговой функции (пороговый элемент), реализация нуль-функции (нуль-орган). Примеры технического исполнения аналоговых элементов. Принципы построения вычислительных схем на аналоговых элементах.</p> <p>Дискретные элементы автоматики и реализуемые ими двоичные логические функции: повторение, инверсия, дизъюнкция, конъюнкция, суммирование по модулю 2, эквивалентность. Примеры их технического исполнения. Принципы построения статических логических схем на дискретных элементах – схемы Шэффера, схемы Пирса, схемы запрета и др. Законы алгебры логики и их применение для упрощения статических</p> |

| | | |
|-------------|--|---|
| | | схем на дискретных элементах. Принципы построения динамических схем на дискретных элементах – RS-триггера, T-триггера, двоичных счетчиков импульсов, работающих на сложение или вычитание. Принципы построения линейных и кольцевых регистров сдвига. Специальные счетчики и регистры: счетчики с ограничением последовательного счета, счетчики и регистры с логическими обратными связями. |
| Р4 | Аппаратура и основные агрегаты систем управления рабочими машинами | |
| Р4.1 | Датчиковая аппаратура и устройства коммутации электрических цепей | <p>Датчиковая аппаратура: сущность понятия, назначение, структура. Датчики механических величин и их виды (датчики давления, силы, деформации, перемещения, скорости и ускорения движения). Принципы технической реализации датчиков механических величин: электроконтактный, потенциометрический, тензометрический, индуктивный, трансформаторный, автогенераторный, виброгенераторный, емкостный, пьезоэлектрический, струнный, акустический, оптический, струнный. Тахогенераторные датчики скорости: асинхронные, синхронные, постоянного тока. Сельсины и вращающиеся трансформаторы как датчики перемещений. Преобразователи перемещения в код счетно-импульсного типа и используемые в них датчики импульсов. Преобразователи, работающие по принципу пространственного кодирования. Ложные коды, возникающие при их эксплуатации и способы предотвращения их появления. Понятие о коде Грея и ему аналогичных.</p> <p>Устройства коммутации электрических цепей и их виды: электромагнитные реле, контакторы, коммутаторы. Область применения и принципы действия электромагнитных реле: реле постоянного и переменного тока, клапанного типа и с втяжным сердечником, нейтральные и поляризованные. Реле времени: с электромагнитным замедлителем, с пьезоэлектрическим элементом, с анкерным механизмом, со счетчиком импульсов или регистром сдвига. Тепловые реле с биметаллическим элементом. Электромагнитные контакторы, их назначение и отличие от электромагнитных реле. Автоматические выключатели и магнитные пускатели. Типовые схемы искрогашения в устройствах коммутации электрических цепей, схемы экономичного включения и блокировки. Временная диаграмма работы реле, характеристики устройств коммутации и пути их улучшения.</p> |
| Р4.2 | Программаторы и управляющие микро-ЭВМ | <p>Кнопочные станции пуска-останова рабочих машин и клавишные программаторы. Контроллеры и их виды: ручные, автоматические, магнитные (на электромагнитных реле), кулачковые и электронные. Блоки электронных контроллеров: программируемая логическая матрица, реверсивный счетчик импульсов, реверсивный регистр сдвига, генератор импульсов, преобразователь «код-напряжение» (ЦАП) и др. Области применения контроллеров разных видов, их достоинства и недостатки.</p> <p>Интерполяторы как устройства формирования сигналов, программирующих работу машины. Понятие об аппроксимации и интерполяции при управлении машинами. Области применения и виды интерполяторов: линейные, круговые, линейно-круговые и др. Линейный интерполятор на импульсных умножителях: общее устройство, состав блоков, схема буферной и рабочей памяти, ключевая схема отбора импульсов. Особенности работы линейного интерполятора. Линейно-круговой интерполятор с постоянной памяти: геометрические зависимости, используемые при его построении, общее устройство и работа. Возможность замены постоянной памяти вычислителем и программная реализация процесса линейно-круговой интерполяции. Способ интерполяции с использованием оценочной функции: понятие оценочной функции, алгоритм линейной интерполяции с использованием оценочной функции, оценочная функция для круговой интерполяции. Достоинства и недостатки интерполяторов разных видов.</p> <p>Управляющие микро-ЭВМ и их роль в системах управления рабочими машинами. Обобщенная блок-схема управляющей микро-ЭВМ, взаимосвязь и назначение ее основных блоков: центрального процессора, постоянного и оперативного запоминающих устройств, интерфейсов ввода и вывода информации. Понятие о микропроцессорном исполнении блоков. Интерфейс ввода-вывода на микропроцессорной основе (назначение памяти, последовательных и параллельных портов, организация связи между ними). Преобразователь «код-напряжение» (ЦАП) как интерфейс вывода, преобразователь «напряжение-код» (АЦП) как интерфейс ввода. Устройство и работа преобразователя «напряжение-код» с промежуточным преобразованием во временной интервал.</p> |
| Р4.3 | Управляемые приводы систем управления машинами | <p>Виды управляемых приводов: релейный, дискретный, регулируемый. Особенности функционирования и области применения приводов разных видов. Тяговые электромагниты, электро- и гидроуправляемые муфты как приводы линейного действия. Конструктивные разновидности электромагнитов и муфт. Принципы выбора релейных приводов.</p> <p>Электромеханический привод с автоматическими коробками скоростей (АКС) и шаговый электропривод как дискретные приводы. Структура привода с АКС (двигатель, коробка, кодопреобразователь), его конструктивные варианты. Принципы выбора и проектирования.</p> <p>Шаговый электропривод и состав его агрегатов (шаговый электродвигатель, усилитель</p> |

| | | |
|-----------|--|---|
| | | <p>мощности, кольцевой распределитель импульсов). Характеристики современных шаговых двигателей. Схемы кольцевых распределителей импульсов на регистрах сдвига. Принципы выбора шаговых электроприводов. Достоинства и недостатки дискретных приводов.</p> <p>Гидравлические регулируемые приводы: следящий гидропривод с дроссельным регулированием, объемный регулируемый гидропривод. Области их применения, устройство и работа. Достоинства и недостатки того и другого, принципы выбора.</p> <p>Тиристорный электропривод постоянного тока, его принцип действия и структура: тиристорный преобразователь напряжения (однофазная схема, трехфазная одноконтурная, трехфазная двухконтурная, двухконтурная реверсивная), блок управления тиристорами и др. Схемы регулирования скорости привода постоянного тока с постоянным крутящим моментом и с постоянной мощностью. Особенности конструктивного исполнения того и другого.</p> <p>Тиристорный частотнорегулируемый асинхронный электропривод, его принцип действия и блоки: тиристорный выпрямитель, автономный инвертор, блок управления инвертором, функциональный преобразователь. Условие насыщения магнитной системы асинхронного двигателя и его обеспечение при регулировании скорости двигателя с постоянным моментом и постоянной мощностью. Достоинства и недостатки частотнорегулируемого асинхронного привода. Перспективные направления развития регулируемых электроприводов: прямой цифровой частотнорегулируемый привод, электропривод с наблюдающими устройствами, модальным управлением, фаззи-управлением.</p> |
| Р5 | Универсальные системы управления приводами рабочих машин | <p>Основные виды систем управления приводами механических перемещений различного назначения.</p> <p>Импульсно-шаговые системы: принципы их действия, устройство и работа контурной и позиционной систем, систем с силовым и задающим шаговыми двигателями. Точность и надежность импульсно-шаговых систем управления как следствие особенностей динамики их привода и отсутствия обратной связи. Достоинства и недостатки импульсно-шаговых систем, область их применения.</p> <p>Импульсно-счетные системы, принцип их действия. Устройство контурной импульсно-счетной (импульсно-следящей) системы, назначение и схемная реализация ее блоков: реверсивного счетчика импульсов, блока синхронизации, блока определения направления перемещения и пр. Позиционная счетно-импульсная система и ее основные блоки: входной кодопреобразователь, вычитающий счетчик импульсов и др. Особенности работы импульсно-счетных систем управления, их достоинства и недостатки, области применения.</p> <p>Кодовые системы управления, принцип их действия и преимущества перед счетно-импульсными системами. Устройство контурных кодовых систем и их основные блоки: реверсивный счетчик, блок сравнения кодов, преобразователь кода Грея в естественный двоичный и др. Позиционные кодовые системы управления и их общее устройство. Варианты схем совпадения кодов на полусумматорах, на элементах эквивалентности и др. Способы смещения начала отсчета в кодовых системах, достоинства и недостатки таких систем, области применения.</p> <p>Системы управления с потенциометрическим датчиком в цепи обратной связи, их принцип действия, ретроспектива и перспектива их применения. Контурная система с потенциометром, устройство и работа преобразователя числа импульсов в напряжение в этой системе. Позиционный вариант системы с потенциометрическим датчиком, роль ограничителя напряжения в этой системе. Помехозащищенность и точность систем управления с потенциометром, их область применения.</p> <p>Фазовые системы управления и принцип их действия. Общее устройство и состав блоков контурной фазовой системы: преобразователь числа импульсов в фазовый сдвиг напряжения, фазовый дискриминатор и др. Особенности конструкции позиционной фазовой системы. Достоинства, недостатки и область применения современных фазовых систем.</p> <p>Системы управления, построенные на основе сельсинов. Работа сельсина в индикаторном и трансформаторном режимах и принципы действия систем, использующих эти режимы. Особенности применения систем управления с сельсинами.</p> |
| Р6 | Заключение | Современные направления и перспективы развития систем управления рабочими машинами, в том числе транспортными средствами специального назначения. |

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам для очной формы обучения

Объем дисциплины (зач.ед.): 3

| Раздел дисциплины | Аудиторные занятия (час.) | | | | Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий | | | | | | | | | | | | | | Подготовка к экзаменам по модулю | Подготовка к экзаменам по модулю | | | | | | |
|-------------------|--|------------|----------------------|---------------------|---|-----------|--------------------------|--------------|---------------------------------------|--------------|------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------|---|------------------------------|--|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------|------------------|--------------|---------------------|-------------|---|
| | Всего аудиторной работы (час.) | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Всего самостоятельной работы студентов (час.) | Лекция | Практ., семинар, занятие | Лаб. занятие | Ни семинар, коллоквиум (магистратура) | Всего (час.) | Домашняя работа* | Графическая работа* | Реферат, эссе, творч. работа* | Проектная работа* | Расчетная работа, разработка программного продукта* | Расчетно-графическая работа* | Домашняя работа на иностранных языках* | Перевод инояз. литературы* | | | Курсовая работа* | Курсовой проект* | Всего (час.) | Контрольная работа* | Коллоквиум* | Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине к промежуточной аттестации по модулю (час.) |
| Код раздела, темы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P1 | Введение | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | 0 | | | | | | | | | | | | 0 | | | | |
| P2 | Общие сведения об управлении техническими системами, рабочими машинами и машинными комплексами | 16 | 9 | 5 | 4 | 7 | 5 | 2 | | 0 | | | | | | | | | | | | 0 | | | | |
| P3 | Элементы систем управления рабочими машинами | 10 | 5 | 3 | 2 | 5 | 3 | 2 | | 0 | | | | | | | | | | | | 0 | | | | |
| P4.1 | Датчиковая аппаратура и устройства коммутации электрических цепей | 10 | 5 | 5 | | 5 | 5 | | | 0 | | | | | | | | | | | | 0 | | | | |
| P4.2 | Программаторы и управляющие микро-ЭВМ | 26 | 16 | 5 | 11 | 10 | 10 | 5 | 5 | 0 | | | | | | | | | | | | 0 | | | | |
| P4.3 | Управляемые приводы систем управления машинами | 22 | 7 | 7 | | 15 | 7 | 7 | | 6 | 1 | | | | | | | | | | | 2 | 1 | | | |
| P5 | Универсальные системы управления приводами рабочих машин | 16 | 7 | 7 | | 9 | 7 | 7 | | 0 | | | | | | | | | | | | 2 | 1 | | | |
| P6 | Заключение | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 0 | | | | | | | | | | | | 0 | | | | |
| | Всего (час), без учета промежуточной аттестации: | 104 | 51 | 34 | 17 | 53 | 43 | 9 | 0 | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Всего по дисциплине (час.): | 108 | 51 | 51 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 |

*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

4.2 Практические занятия

| Код раздела, темы | Номер занятия | Тема занятия | Время на проведение занятия (час.) |
|-------------------|---------------|--|------------------------------------|
| P2 | 1 | Изучение системы автоматизированного выбора типа транспортно-накопительного устройства при проектировании токарного роботоконплекса. | 2 |
| P2 | 2 | Изучение системы автоматизированного подбора промышленного робота к металлорежущему станку по грузоподъемности при проектировании гибкого роботоконплекса. | 2 |
| P3 | 3 | Анализ работы и изучение методов настройки ограничителя грузоподъемности. | 2 |
| P4.2 | 5 | Изучение системы плавного разгона-торможения привода рабочей машины с программируемым контроллером. | 2 |
| P4.2 | 4 | Исследование систем управления промышленными роботами | 2 |
| P4.2 | 6 | Исследование колебаний груза на гибкой подвеске и разработка алгоритма их устранения. | 2 |
| P4.2 | 7 | Изучение системы устранения раскачивания груза, построенной на основе нечеткой логики. | 2 |
| P4.2 | 8 | Изучение системы автоматического управления скоростью робототележки с элементами искусственного интеллекта. | 3 |

Всего: 17

4.3 Самостоятельная работа студентов

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Управляемые приводы систем управления машинами» (к разделу 4).

4.3.2 Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3 Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4 Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

4.3.5 Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

4.3.6 Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4.3.7 Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

1. Управляемые приводы систем управления машинами (к разделу Р4.3)
2. Универсальные системы управления приводами рабочих машин (к разделу Р5)

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

| Код раздела, темы дисциплины | Активные методы обучения | | | | | | Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение | | | | | |
|------------------------------|--------------------------|-------------|--------------|---------------------|------------------|--------------------------|---|------------------------------------|-----------------------------|--|---|-------------------------|
| | Проектная работа | Кейс-анализ | Деловые игры | Проблемное обучение | Командная работа | Обучение на основе опыта | Сетевые учебные курсы | Виртуальные практикумы и тренажеры | Вебинары и видеоконференции | Асинхронные web-конференции и семинары | Совместная работа и разработка контента | Другие (указать, какие) |
| P1 | | | | + | | | | | | | | |
| P2 | | | | + | + | | | | | | | |
| P3 | | | | + | + | | | | | | | |
| P4.1 | | | | + | | | | | | | | |
| P4.2 | | | | + | + | | | | | | | |
| P4.3 | | | | + | | | | | | | | |
| P5 | | | | + | | | | | | | | |
| P6 | | | | + | | | | | | | | |

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1. Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного плана – к дисц. = 0.91

В том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – к курс. = 0

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| 1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. = 0.7 | | |
| Текущая аттестация на лекциях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Посещение лекций</i> | 9, 1-17 | 30 |
| <i>Выполнение контрольной работы по разделу P4.3</i> | 9,8 | 20 |
| <i>Выполнение контрольной работы по разделу P5</i> | 9,8 | 20 |
| <i>Выполнение домашней работы по разделу P4</i> | 9,7-10 | 30 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек. = 0.4 | | |
| Промежуточная аттестация по лекциям – зачет | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром.лек. = 0.6 | | |
| 2. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических занятий – к прак. = 0,3 | | |
| Текущая аттестация на практических занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Выполнение практических работ № 1-2</i> | 9, 9-11 | 20 |
| <i>Выполнение практических работ № 3-4</i> | 9, 12-13 | 20 |
| <i>Выполнение практических работ № 5-6</i> | 9, 14-15 | 25 |
| <i>Выполнение практических работ № 7-8</i> | 9, 16-17 | 35 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – к тек.прак. = 1.0 | | |
| Промежуточная аттестация по практическим занятиям – к пром.прак. = 0,0 | | |
| 3. Лабораторные занятия: не предусмотрены | | |

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы - не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения модуля (дисциплины)

| | |
|---|---|
| Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина) | Коэффициент значимости результатов освоения модуля в семестре – к сем. п |
| <i>Семестр 9</i> | <i>к сем. 9= 1,0</i> |

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ-МОДУЛЯ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

- Скворцов, А.В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств : учебник / А.В. Скворцов, А.Г. Схиртладзе. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 635 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-8420-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469049>.
- Информационные технологии при проектировании и управлении техническими системами : учебное пособие : В 4 ч. / В.А. Немтинов, С.В. Карпушкин, В.Г. Мокрозуб, и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования, Тамбовский государственный технический университет. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. - Ч. 2. - 160 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-0976-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277974>

7.1.2. Дополнительная литература

- Губич, Л.В. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения: проблемы и решения / Л.В. Губич, И.В. Емельянович, Н.И. Петкевич ; ред. О.Н. Пручков-

ской. - Минск : Белорусская наука, 2010. - 286 с. - ISBN 978-985-08-1243-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142436>.

2. Белов М. П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов / М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов .— М. : Академия, 2004 .— 576 с.

7.1.3. Методические разработки

Не используются

7.2. Программное обеспечение

Не используется

7.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Поисковая система Google <https://www.google.ru/>

2. Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru/>

7.4. Электронные образовательные ресурсы

Не используются

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. Критерии оценивания результатов контрольно-оценочных мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине в рамках БРС.

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

| Компоненты компетенций | Признаки уровня освоения компонентов компетенций | | |
|------------------------|--|---|--|
| | пороговый | повышенный | высокий |
| Знания | Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации. | Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях. | Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях. |

| | | | |
|----------------------------|--|--|---|
| Умения | Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации | Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации | Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий) |
| Личностные качества | Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу | Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность. | Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход. |

8.2. Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации при использовании независимого тестового контроля

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

8.3. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

8.3.1. Примерный перечень заданий в составе домашней работы

Домашняя работа на тему «Управляемые приводы систем управления машинами» (к разделу 4). В соответствии с вариантом задания:

1. Выбрать вид управляемого привода для указанной рабочей машины.
2. Описать особенности функционирования
3. Представить конструктивную схему и алгоритм работы.

8.3.2. Примерный перечень заданий в составе контрольной работы

Контрольная работа № 1 на тему «Управляемые приводы систем управления машинами» (к разделу Р4.3):

1. В соответствии с вариантом задания ответить на вопросы по управляемым приводам систем управления машинами.

Контрольная работа № 2 на тему «Универсальные системы управления приводами рабочих машин» (к разделу Р5):

1. В соответствии с вариантом задания ответить на вопросы по универсальным системам управления приводами рабочих машин.

8.3.3. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету по дисциплине

1. Понятие о технической системе, рабочей машине и машинном комплексе
2. Понятие об информации, сигнале, процессе и системе управления
3. Рабочая машина как объект управления, привод машины как воспринимающий элемент объекта управления
4. Классификация систем управления рабочими машинами
5. Классификация автоматизированных машинных комплексов, их иерархия
6. Гибкие автоматизированные комплексы и их структура
7. Операционные усилители и их разновидности
8. Аналоговые элементы автоматики на операционных усилителях и реализуемые ими вычислительные функции
9. Дискретные элементы автоматики и реализуемые ими двоичные логические функции
10. Законы алгебры логики и их применение для упрощения статических схем на дискретных элементах
11. Датчиковая аппаратура: сущность понятия, назначение, структура
12. Датчики механических величин и их виды
13. Преобразователи перемещения в код счетно-импульсного типа и используемые в них датчики импульсов
14. Преобразователи, работающие по принципу пространственного кодирования
15. Устройства коммутации электрических цепей и их виды: электромагнитные реле, контакторы, коммутаторы
16. Автоматические выключатели и магнитные пускатели
17. Кнопочные станции пуска-останова рабочих машин и клавишные программаторы
18. Контроллеры и их виды: ручные, автоматические, магнитные, кулачковые и электронные
19. Интерполяторы как устройства формирования сигналов, программирующих работу машины
20. Линейный интерполятор на импульсных умножителях: общее устройство, состав блоков, схема буферной и рабочей памяти, ключевая схема отбора импульсов
21. Линейно-круговой интерполятор с постоянной памятью: геометрические зависимости, используемые при его построении, общее устройство и работа
22. Управляющие микро-ЭВМ и их роль в системах управления рабочими машинами
23. Интерфейс ввода-вывода на микропроцессорной основе (назначение памяти, последовательных и параллельных портов, организация связи между ними)
24. Преобразователь «код-напряжение» (ЦАП) как интерфейс вывода, преобразователь «напряжение-код» (АЦП) как интерфейс ввода
25. Структура математического обеспечения управляющей микро-ЭВМ
26. Виды управляемых приводов: релейный, дискретный, регулируемый
27. Тяговые электромагниты, электро- и гидроуправляемые муфты как приводы линейного действия
28. Принципы выбора релейных приводов
29. Электромеханический привод с автоматическими коробками скоростей (АКС) и шаговый электропривод как дискретные приводы
30. Гидравлические регулируемые приводы: следящий гидропривод с дроссельным регулированием, объемный регулируемый гидропривод
31. Тиристорный электропривод постоянного тока, его принцип действия и структура
32. Тиристорный частотнорегулируемый асинхронный электропривод, его принцип действия и блоки
33. Перспективные направления развития регулируемых электроприводов: прямой цифровой частотнорегулируемый привод, электропривод с наблюдающими устройствами, модальным

- управлением, фаззи-управлением
34. Основные виды систем управления приводами механических перемещений различного назначения
 35. Импульсно-шаговые системы: принципы их действия, устройство и работа контурной и позиционной систем, систем с силовым и задающим шаговыми двигателями
 36. Импульсно-счетные системы, принцип их действия
 37. Кодовые системы управления, принцип их действия и преимущества перед счетно-импульсными системами
 38. Системы управления с потенциометрическим датчиком в цепи обратной связи, их принцип действия, ретроспектива и перспектива их применения
 39. Фазовые системы управления и принцип их действия
 40. Системы управления, построенные на основе сельсинов
 41. Ограничители грузоподъемности кранов как системы управления релейного действия и их виды
 42. Системы сигнализации приближения крана к ЛЭП, их структурные схемы, устройство и работа блоков
 43. Системы сигнализации о критических ветровых нагрузках, о критических кренах крана и их устройство
 44. Системы устранения колебаний груза на гибкой подвеске, их виды
 45. Типы адаптивных виброгасителей: с автоматическим регулированием жесткости, массы, коэффициента вязкого трения рабочей среды
 46. Типы систем устранения колебаний с двухступенчатыми тормозами: построенные на базе датчиков длины грузового каната, на основе датчиков длины каната и массы груза, на основе датчиков длины каната, массы груза и скорости подъема-опускания груза
 47. Системы устранения раскачивания грузов на гибкой подвеске, их виды и общее устройство
 48. Системы устранения раскачивания с фаззи-управляемыми приводами
 49. Сущность фаззи-логики, схемы фаззи-регулятора и датчика углового положения грузового каната
 50. Автоматические средства устранения перекоса моста мостовых кранов
 51. Системы управления ленточными конвейерами, системы автоматического натяжения конвейерной ленты: гидромеханические, электромеханические системы и их принципы действия
 52. Системы управления кранами-штабелерами, их виды и принципы действия
 53. Особенности программаторов и блоков управления в них
 54. Принципы построения систем управления пассажирскими лифтами
 55. Системы управления робокарами: с выбором траектории движения по навигатору, по электрическому кабелю, по светоотражающей полосе
 56. Системы управления скоростью робокара на основе аналоговой автоматики и фаззи-логики, конструктивные особенности применяемых в них датчиков
 57. Системы циклового программного управления рабочими машинами, в частности, промышленными роботами
 58. Современные направления и перспективы развития систем рабочими машинами, в том числе транспортными средствами специального назначения.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

1. Компьютерный класс

