

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.06.2024 17:36:13
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Мехатроники и информационных технологий
Кафедра Автоматики и промышленной электроники

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ**

Силовая электроника

| | |
|---|--|
| Уровень образования | бакалавриат |
| Направление | 15.03.06 Мехатроника и робототехника |
| Профиль | Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года |
| Форма(-ы) обучения | очная |

Рабочая программа учебной дисциплины «Силовая электроника» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 07.03.2024 г.

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины: Силовая электроника

Профессор А.А.Макаров

Заведующий кафедрой: Е.А.Рыжкова

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Силовая электроника» изучается в седьмом семестре.

Курсовая работа не предусмотрена.

1.1. Форма промежуточной аттестации: Экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Силовая электроника» относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Электронные устройства мехатронных и роботизированных систем
- Основы цифровой электроники;
- Введение в профессию

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Проектирование мехатронных и робототехнических систем;
- Системы программно-логического управления технологическими процессами
- Производственная практика

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями освоения дисциплины «Силовая электроника» являются:

– ознакомиться с классификацией, принципом работы, параметрами и характеристиками силовых электронных элементов и устройств; освоить процедуру анализа, расчета и построения типовых силовых устройств систем автоматического регулирования, а также их применения в системах автоматического управления;

– формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникативных технологий;

– формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--------------------------------|--|--|
| ПК-1 Способен проводить | ИД-ПК-1. 1 Выбор средств автоматизации | – Использует современные информационные технологии, техники, |

| | | |
|---|---|---|
| автоматизацию и механизацию технологических операций, включая их анализ, внедрение и контроль за эксплуатацией | и механизации в технологических операциях, оценка технологических возможностей средств автоматизации и механизации | <p>прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности;</p> <p>– Использует интерактивные среды, включая библиотеки Znanium (Znanium.com), Elibrary (elibrary.ru);</p> <p>– Решает задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий TeamViewer, GoogIMeet</p> <p>– Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления процессами и реализовывать его на практике.</p> |
| | ИД-ПК-1.4 Оценивание типов и конструктивных особенностей средств автоматизации и механизации технологических операций | |
| ПК-4 Способен проводить контроль процессов и ведение документации по пусконаладке, переналадке, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту роботизированных и мехатронных систем | ИД-ПК-4.1 Составление заявок на оборудование, запасные части, приборы и материалы для пусконаладки, переналадки, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту роботизированных и мехатронных систем; | |
| | ИД-ПК-4.3 Оценивание принципов работы, технические характеристики используемого при обслуживании и ремонте оборудования | |

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет

| | | | | |
|---------------------------|---|------|-----|------|
| по очной форме обучения – | 4 | з.е. | 128 | час. |
|---------------------------|---|------|-----|------|

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

| Структура и объем дисциплины | | | | | | | | |
|-------------------------------|----|----|-----|----|----|-------------|-----------------------------------|--|
| Объем дисциплины по семестрам | ом | еж | уто | чи | ой | все го, час | Контактная аудиторная работа, час | Самостоятельная работа обучающегося, час |

| | | | лекции, час | практические занятия, час | лабораторные занятия, час | практическая подготовка, час | <i>курсовая работа/ курсовой проект</i> | самостоятельная работа обучающегося, час | промежуточная аттестация, час |
|-----------|---------|-----|-------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|---|--|-------------------------------|
| 7 семестр | Экзамен | 128 | 16 | 16 | 16 | | | 48 | 32 |
| | Всего: | 128 | 16 | 16 | 16 | | | 48 | 32 |

3.2 Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций | Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации | Виды учебной работы | | | | Самостоятельная работа, час | Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости формы промежуточного контроля успеваемости |
|--|---|---------------------|---------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|---|
| | | Контактная работа | | | | | |
| | | Лекции, час | Практические занятия, час | Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час | Практическая подготовка, час | | |
| Второй семестр | | | | | | | |
| ПК-1 | Раздел I. Силовая электроника . Основные понятия. | 16 | 16 | 16 | | 48 | устные опросы, компьютерное тестирование, контрольная работа, |
| ИД-ПК-1.1; ИД-ПК-1.4; ПК-4 | Роль, место силовой электроники в общей структуре задач автоматизации технологических процессов | 2 | 2 | 2 | | 6 | |
| ИД-ПК-4.1; ИД-ПК-4.3 | Программа Матлаб в процессе изучения элементов и устройств силовой электроники. | 2 | 2 | 2 | | 6 | |
| | Исследование динамических режимов переключения силовых диодов и биполярных транзисторов. | 2 | 2 | 2 | | 6 | |
| | Исследование полевых Mosfet транзисторов. | 2 | 2 | 2 | | 6 | |
| | Исследование IGBT . | 2 | 2 | 3 | | 4 | |
| | Исследование однофазного и трехфазного двухполупериодных выпрямителей. | 1 | 1 | 1 | | 4 | |
| | Мостовой широтно-импульсный преобразователь с симметричным законом управления | 1 | 1 | 1 | | 4 | |
| | Состязания в дискретных автоматах. Непрерывные и прерывистые логические функции. | 1 | 1 | 1 | | 4 | |
| | Однофазный (мостовой) инвертор с симметричным управлением. | 1 | 1 | 1 | | 4 | |
| | Технические средства, используемые в СУ преобразователями. | 1 | 1 | 1 | | 2 | |
| | Построение аналоговых и смешанных систем управления. | 1 | 1 | 1 | | 2 | |
| | Экзамен | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|--|-----------|--|
| | ИТОГО за седьмой семестр | 16 | 16 | 16 | | 48 | |
| | ИТОГО за весь период | 16 | 15 | 16 | | 48 | |

3.3 Краткое содержание учебной дисциплины

| № пп | Наименование раздела и темы дисциплины | Содержание раздела (темы) |
|-----------------|--|---|
| Раздел I | Раздел I. Силовая электроника. Основные понятия. | |
| 1 | Введение. Роль, место силовой электроники в общей структуре задач автоматизации технологических процессов и оборудования | Изучение Пакетов Simulink, Power System Blockset, SPTool для исследования силовых электронных элементов и устройств |
| 2 | Силовые полупроводниковые приборы. | Исследование динамического переключения силовых диодов и биполярных транзисторов |
| 3 | Исследование динамического переключения силовых диодов и биполярных транзисторов. | Исследование полевых Mosfet транзисторов. Исследование IGBT. |
| 4 | Полупроводниковые преобразователи с коммутацией от сети. | Исследование однофазного и трехфазного двухполупериодных выпрямителей. |
| 5 | Автономные инверторы. | .Однофазный (мостовой) инвертор с симметричным управлением.. |

3.4 Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- Подготовку к практическим и зачету;
- изучение разделов/тем, не выносимых на практические занятия самостоятельно;
- написание рефератов на проблемные темы;
- подготовка рефератов;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий профильного/родственных учебных дисциплин бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования

Перечень тем, частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

| № пп | Наименование раздела /темы дисциплин, выносимые на самостоятельное изучение | Задания для самостоятельной работы | Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля) | Трудоемкость, час |
|-----------------|--|--|---|-------------------|
| Раздел I | Силовая электроника Основные понятия. | | | |
| Тема 1.2 | Исследование мостового широтно-импульсного преобразователя с симметричным законом управления | <p>1. Проведите библиографический анализ по теме: Этапы развития микропроцессоров и микропроцессорных систем. Какую задачу помогает решить полученная вами информация?. Установите межпредметные связи с другими дисциплинами.</p> <p>2. Тенденции в развитии архитектуры микропроцессоров. Провести исследования на базе интернет-источников. Провести патентный поиск</p> <p>2. Какой тип сетей цитирования позволил найти источники для анализа тенденций развития МП?</p> <p>3.Выгрузите из реферативных баз цитирования Web of Science или Scopus 10-20 статей, относящихся к теме.</p> <p>4.Опишите поисковой запрос и поясните, почему вы сформулировали его таким образом? Как вы выбрали параметры фильтрации результатов?</p> <p>5.Импортируйте результаты пункта (2) в программу VOSviewer. Дистрибутив программы или веб-версия находится на сайте https://www.vosviewer.com/</p> <p>6.По заголовкам статей постройте облако слов с помощью ресурсов http://www.tagxedo.com/, http://www.wordle.net/, облако слов.</p> | Отчет по результатам выполненной работы по кейс-заданию Для презентации используется Power Point | 15 |

3.5 Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий не предусматривается

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Учебная деятельность частично проводится на онлайн-платформе за счет применения учебно-методических электронных образовательных ресурсов:

| использование ЭО и ДОТ | использование ЭО и ДОТ | объем, час | включение в учебный процесс |
|-------------------------------|--|-------------------|---|
| обучение с веб-поддержкой | учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 1 категории | | организация самостоятельной работы обучающихся |
| | учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 2 категории | | в соответствии с расписанием текущей/промежуточной аттестации |

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой дисциплины (модуля):

- организацию самостоятельной работы обучающегося, включая контроль знаний обучающегося (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию),
- методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку электронного обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

Текущая и промежуточная аттестации по онлайн-курсу проводятся в соответствии с графиком учебного процесса и расписанием.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1 Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

| Уровни сформированности компетенции(-й) | Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации | Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации | Показатели уровня сформированности | | |
|---|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|---|
| | | | универсальной(-ых) компетенции(-й) | общепрофессиональной(-ых) компетенций | профессиональной(-ых) компетенции(-й) |
| | | | | | ПК-1 ИД-ПК-1.1; ИД-ПК-1.4; ПК-4 ИД-ПК-4.1; ИД-ПК-4.3 |
| высокий | 85 – 100 | отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено | | | <i>Обучающийся:</i> знает современный уровень развития программного обеспечения в области проектировании технологического оборудования на базе микропроцессорной техники; понятия необходимые для организации связи нескольких устройств с помощью известных интерфейсов; Умеет писать программы, реализующие микропроцессорное управление технологическим оборудованием; может применять современные интерфейсы для связи нескольких устройств на базе микроконтроллеров при разработки систем управления. |

| | | | | | |
|------------|---------|---|--|--|--|
| | | | | | <p>Владеет приемами микропроцессорного управления технологическим оборудованием; Может применять на практике программный обмен с устройствами ввода-вывода с использованием протоколов обмена ModBus и Ethernet используя для передачи данных последовательные линии связи RS-485, RS-422, RS-232 и сети TCP/IP.; способен реализовать современные методы отладки микропроцессорных систем для управления современным технологическим оборудованием с применением средств тестирования и отладки программ обмена данными</p> |
| повышенный | 65 – 84 | хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено | | | <p>Обучающийся: Знает современный уровень развития программного обеспечения в области проектировании технологического оборудования с использованием микропроцессоров; может перечислить основные понятия необходимые для организации связи нескольких устройств с помощью известных интерфейсов;</p> |

| | | | | | |
|---------|---------|--|---|--|---|
| | | | | | <p>Может применять на практике программный обмен с устройствами ввода-вывода с использованием протоколов обмена ModBus и Ethernet, а также датчиками измерения технологических параметров при разработке систем управления технологическим оборудованием текстильной отрасли;</p> <p>Знает современные методы отладки программного обеспечения, используемого в управляющих микропроцессорах и микроконтроллерах и может реализовать на практике хотя бы один из этих методов для управления современным технологическим оборудованием с применением средств тестирования и отладки программ обмена данными</p> |
| базовый | 41 – 64 | удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено | – | | <p><i>Обучающийся:</i> Может назвать современные тенденции развития микропроцессорной техники и микроконтроллеров в частности; назвать системы команд, особенности организации системы прерываний</p> |

| | | | | | |
|--------|--------|------------------------------------|---|--|--|
| | | | | | <p>микропроцессорных систем; перечислить элементы, необходимые для связи двух устройств с использованием известных интерфейсов; Объяснить необходимость использования современного программного обеспечения в процессе автоматизации технологического оборудования; объяснять и выполнять элементарные операции для связи двух устройств с использованием известных интерфейсов Применять микроконтроллеры в системах автоматического управления; ; применять типовые информационные технологии при проектировании связи для связи двух устройств с использованием известных интерфейсов</p> |
| низкий | 0 – 40 | неудовлетворительно/ не зачтено | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. | | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю), указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1 Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий ПК-1 ИД-ПК-1.1; ИД-ПК-1.4; ПК-4 ИД-ПК-4.1; ИД-ПК-4.3

1. Нарисуйте схему однофазного мостового выпрямителя с резистивной нагрузкой.
2. Какова форма управляющего импульса биполярного транзистора с изолированным затвором?
3. Может ли однофазный мостовой выпрямитель работать без изолирующего трансформатора?
4. Какова разница между инвертором напряжения и инвертором тока.
5. Как определяется коэффициент нелинейных искажений?
6. Для чего используется широтно-импульсный модулятор в инверторе?
7. Почему в импульсных источниках питания используется высокая рабочая частота?
8. По какой формуле вычисляется входной коэффициент мощности однофазного двухполупериодного мостового преобразователя?
9. Почему использование тиристорных инверторов нежелательно в инверторах и коммутаторах?
10. Как регулируется частота выходного напряжения инвертора?

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий |
|------|--|---|
| 1 | Контрольная работа ПК-1 ИД-ПК-1.1; ИД-ПК-1.4; ПК-4 ИД-ПК-4.1; ИД-ПК-4.3 | <u>Вопросы коллоквиума для защиты ЛР</u> ЛР №1 Изучение Пакетов Simulink, Power System Blockset, SPTool для исследования силовых электронных элементов и устройств |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий |
|------|-------------------------|--|
| | | <p>1. Какой полупроводниковый прибор больше всего подходит для применения в высокочастотной силовой электронике?</p> <p>2. Коллекторный ток транзистора составляет 2,9 мА. Если при этом базовый ток 100мкА, то каков коэффициент передачи транзистора?</p> <p>3. Что такое р-п переход?</p> <p>ЛР№2 Исследование полевых Mosfet транзисторов.</p> <p>1. Каковы преимущества мощного МОП-транзистора по сравнению с биполярным транзистором?</p> <p>2. Мощный МОП-транзистор – это управляемый напряжением прибор?</p> <p>3. Каково типичное падение напряжения на силовом МОП-транзисторе?</p> <p>ЛР№3 Исследование динамических переключения силовых диодов и биполярных транзисторов..</p> <p>1. Как можно управлять проводимостью мощного транзистора?</p> <p>2. Что определяет величину управляющего импульса в мощном транзисторе?</p> <p>3. Нарисуйте схему транзисторного коммутатора постоянного тока.</p> <p>ЛР№4 Исследование однофазного и трехфазного двухполупериодных выпрямителей.</p> <p>1. Какие отличия между однополупериодными и двухполупериодными мостовыми преобразователями?</p> <p>2. Двухполупериодный выпрямитель является источником питания для двигателя постоянного тока. Каковы в этом случае условия регенерации мощности?</p> <p>3. Почему в однополупериодном выпрямителе невозможна регенерация?</p> <p>ЛР№5 Исследование мостового широтно-импульсного преобразователя с симметричным законом управления</p> <p>1. Какова функция диода, последовательно соединённого с индуктивностью в коммутаторе напряжения?</p> <p>2. Каковы недостатки коммутаторов постоянного тока?</p> <p>3. Какая силовая электронная цепь постоянного тока эквивалентна трансформатору?</p> |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий |
|------|--|--|
| | | <p>ЛР№6 Исследование однофазного (мостового) инвертора с симметричным управлением</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какова функция демпферных диодов в мостовом инверторе? 2. Какой самый простой способ устранения третьей гармоники в трёхфазных инверторах? 3. Приведите преимущества и недостатки транзисторного инвертора по сравнению с тиристорным инвертором? |
| 2 | <p>тест ПК-1 ИД-ПК-1.1; ИД-ПК-1.4; ПК-4 ИД-ПК-4.1; ИД-ПК-4.3</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. В микропроцессорах используют два метода выработки совокупности функциональных управляющих сигналов: <ol style="list-style-type: none"> А) однокристалльный и многокристалльный; Б) функциональный и тактовый; В) программный и микропрограммный; Г) универсальный и цифровой. 2. За счёт чего можно расширить операционные возможности микропроцессора ? <ol style="list-style-type: none"> А) за счет увеличения числа ПЗУ; Б) за счет увеличения числа памяти данных; В) за счет увеличения числа регистров; Г) за счет увеличения числа сигналов. 3. Что является важнейшим структурным элементом формата любой команды? <ol style="list-style-type: none"> А) КОП; Б) Операнд; В) адрес ячейки; Г) Регистр. 4. Какие три подхода работы с информацией вы знаете? <ol style="list-style-type: none"> а) Аналитический, программный, открытый. б) Информационный, организационный, системный. в) Системный, критический, цифровой. |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий |
|------|-------------------------|---|
| | | <p>г) Системный, программный, точечный.</p> <p>5. Data-driven решения – это:</p> <p>а) Культура принятия решений на основе интуиции.</p> <p>б) Культура принятия решений на основе опыта.</p> <p>в) Культура принятия решений на основе данных.</p> <p>г) Культура принятия решений на основе расчетов.</p> |

5.2 Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия) | Критерии оценивания | Шкалы оценивания | |
|--|--|----------------------|----------------------|
| | | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| Тест Компьютерное тестирование на портале <i>edu.rguk.ru</i> | За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Каждый вариант содержит 24 вопроса. Время выполнения 30 мин За правильный ответ к каждому заданию выставляется 2 балла, за неправильный — ноль. Общая сумма баллов за все правильные ответы составляет 48 баллов. | 41-48 | 5 |
| | | 34-40 | 4 |
| | | 25-33 | 3 |
| | | 0-24 | 2 |
| Контрольная работа | За ответ на каждый вопрос выставляются оценки в зависимости от полноты ответа ответов: «2» - ответы на вопросы не раскрыты «3» - ответы на вопросы раскрыты не полностью «4» ответы на вопросы раскрыты полностью с некоторыми неточностями «5» - даны полные ответы на все вопросы. | 20-22 | 5 |
| | | 15-19 | 4 |
| | | 11-14 | 3 |
| | | 10 | 2 |

5.3 Промежуточная аттестация:

| Форма промежуточной аттестации | Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации: |
|---------------------------------------|--|
| Экзамен: в устной форме по билетам | Билет 1. 1. Составить структуру системы, обеспечивающую работу светодиодов в заданном |

| | |
|---|---|
| ПК-1 ИД-ПК-1.1; ИД-ПК-1.4; ПК-4 ИД-ПК-4.1; ИД-ПК-4.3 | <p>преподавателем режиме.</p> <p>2. Составить программу, реализующую работу светодиодов в заданном преподавателем режиме</p> <p>Билет 2.</p> <p>1. Составить структуру системы, обеспечивающую работу светодиодов в зависимости от положения тумблеров .</p> <p>2. Составить программу, реализующую работу светодиодов в зависимости от положения тумблеров.</p> <p>Билет 3.</p> <p>1. Составить структуру системы, обеспечивающую работу термосопротивления.</p> <p>2. Составить программу, реализующую работу термосопротивления.</p> |
|---|---|

5.4 Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины

| Форма промежуточной аттестации | Критерии оценивания | Шкалы оценивания | |
|--|---|-----------------------------|-----------------------------|
| Наименование оценочного средства | | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| Экзамен: в устной форме по билетам Рекомендуется установить распределение баллов по вопросам билета: например 1-й вопрос: 0 – 9 баллов 2-й вопрос: 0 – 9 баллов практическое задание: 0 – 12 баллов | Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики; <ul style="list-style-type: none"> - может использовать цифровые технологии. | 24 -30 баллов | 5 |

| | | | |
|--|---|----------------|---|
| | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой; – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; - может использовать цифровые технологии.</p> | 12 – 23 баллов | 4 |
| | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p> | 6 – 11 баллов | 3 |
| | Обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях | | 2 |

| | | | |
|--|--|--------------|--|
| | основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. | 0 – 5 баллов | |
|--|--|--------------|--|

5.5 Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

| Форма контроля | 100-балльная система | Пятибалльная система |
|---------------------------------------|----------------------|--|
| Текущий контроль: | | |
| Компьютерное тестирование | 0 - 48 баллов | 2 – 5 |
| Контрольная работа | 0 - 22 балла | 2 – 5 |
| Промежуточная аттестация Экзамен | 0 - 30 баллов | отлично хорошо |
| Итого за дисциплину экзамен | 0 - 100 баллов | удовлетворительно неудовлетворительно |

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

| 100-балльная система | пятибалльная система | |
|----------------------|----------------------|------------|
| | экзамен | зачет |
| 85 – 100 баллов | отлично | зачтено |
| 61 – 84 баллов | хорошо | |
| 42 – 60 баллов | удовлетворительно | |
| 0 – 41 баллов | неудовлетворительно | не зачтено |

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- групповых дискуссий;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа).

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов.

Для подготовки к ответу на практическом занятии студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п. | Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п. |
|--|---|
| <i>119071, г. Москва, Улица Малая Калужская, дом 1</i> | |
| аудитории для проведения занятий по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – 10 персональных компьютеров, – принтеры; специализированное оборудование: – датчики, |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся |
| читальный зал библиотеки: | – компьютерная техника; подключение к сети «Интернет» |

Материально-техническое обеспечение *учебной дисциплины/учебного модуля* при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

| Необходимое оборудование | Параметры | Технические требования |
|--|---------------------------------|--|
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3 |
| | Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| | Веб-камера | 640x480, 15 кадров/с |
| | Микрофон | любой |
| | Динамики (колонки или наушники) | любые |
| | Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п | Автор(ы) | Наименование издания | Вид издания (учебник, УП, МП и др.) | Издательство | Год издания | Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде) | Количество экземпляров в библиотеке Университета |
|---|--|--|-------------------------------------|--|-------------|---|--|
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| | Рыжкова Е.А., Масанов Д.В., Макаров А.А. | Основы микропроцессорной техники | Учебное пособие | М. : РГУ им. А. Н. Косыгина | 2021 | http://biblio.kosygin-rgu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108 | |
| 2 | В.В. Шаляпин | Основы микропроцессорной техники | Учебное пособие | Санкт-Петербург Издательство Политехнического университета | 2017 с. | https://elib.spbstu.ru/dl/2068.pdf/download/2068.pdf | 14 |
| 3 | Огородников И.Н. | Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3 | Учебное пособие | М.:Издательство «ФЛИНТА» Издательство Уральского университета | 2017 | https://znanium.com/catalog/document?id=304386 | |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Игнатъев В.В., Коберси И.С., Спиридонов О.Б. | Программируемые контроллеры | Учебное пособие | Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ | 2016 | http://znanium.com/catalog/product/989934 | 22 |
| 2 | Под редакцией Козлова А.Б. | Основы управления и технические средства автоматизации текстильных производств. Книга 1. | Учебное пособие с грифом УМО | М.:МГУДТ | 2011 | | 504 |
| 3 | Козлов А.Б., | Основы управления и | Учебное | М.:МГУДТ | 2012 | | На кафедре |

| | | | | | | | |
|--|---|--|-----------------------------------|-----------------|-------------|------------------|---|
| | Румянцев Ю.Д., Ермаков А.А. и др. | технические средства автоматизации текстильных производств. Книга 2. | пособие с грифом УМО | | | | 1 |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) | | | | | | | |
| 1 | Рыжкова Е.А., Ермаков А.А.. | Основы микропроцессорной техники, основы программирования, интерфейсы | <i>Методические указания.</i> | <i>М.:МГУДТ</i> | <i>2015</i> | В локальной сети | 5 |

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1 Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

| № пп | Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы |
|---|--|
| 1. | ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/ |
| 2. | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/ |
| 3. | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/ |
| 4. | ... |
| Профессиональные базы данных, информационные справочные системы | |
| 1. | Яндекс.Диск ... https://disk.yandex.ru/ |
| 2. | Nitro Reader 5.5... https://nitro-pdf.ru.uptodown.com/windows |
| 3. | PDF-XChange Viewer https://www.tracker-software.com/product/pdf-xchange-viewer... |
| 4. | Foxit Reader https://www.foxitsoftware.com/ru/ |

11.2 Перечень программного обеспечения

| №п/п | Программное обеспечение | Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое |
|------|---|--|
| 1. | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
| 2. | PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
| 3. | V-Ray для 3Ds Max | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
| 4. | eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека | – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp , свободный |
| 5. | Znanium Электронно-библиотечная система | Режим доступа: https://znanium.com/ |
| 6. | Teamviewer | Режим доступа: https://www.teamviewer.com/ru/ |

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

| № пп | год обновления РПД | характер изменений/обновлений с указанием раздела | номер протокола и дата заседания кафедры |
|-------------|---------------------------|--|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |