|  |
| --- |
| 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** |
| **Интегрированные среды проектирования цифровых систем управления** |
| Уровень образования  | бакалавриат |
| Направление подготовки | 09.03.01 | Информатика и вычислительная техника |
| Направленность (профиль) | Автоматизированные системы обработки информации и управления |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года |
| Форма обучения | очная |

|  |
| --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Интегрированные среды проектирования цифровых систем управления**»** основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 24.08.2021 г. г. |
| Разработчик рабочей программы учебной дисциплины: |
|  | Доцент | С.В. Захаркина |
| Заведующий кафедрой: | Д.В. Масанов |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. Учебная дисциплина «Интегрированные среды проектирования цифровых систем управления**»** изучается в седьмом семестре.
			2. Курсовая работа/Курсовой проект –не предусмотрен.

## Форма промежуточной аттестации:

зачет

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина «Интегрированные среды проектирования цифровых систем управления**»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.
			2. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:
		- Информационные и коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
		- Программирование;
		- Программирование микроконтроллеров и ПЛК.
			1. Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин:
		- Программный интерфейс.
			1. Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

* + - 1. Целями изучения дисциплины *«*Интегрированные системы проектирования и управления**»** являются:
		- ­ изучение общих принципов построения, типовых структур и функций интегрированных систем проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств;
		- ознакомление с информационным, математическим, методическим, организационным обеспечением интегрированных систем проектирования и управления, программно-техническими средствами, в том числе, SCADA– системами, и методами их использования для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления технологическими процессами;
		- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.
			1. 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.

## 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**  |
| --- | --- | --- |
| ДПК-2.5 Применение специализированных программных средств для проектирования и разработки систем управления, имитационных моделей и цифровых двойников оборудования и процессов | ИД-ДПК-2.5.3 Проектирование и разработка пользовательского интерфейса и SCADA-систем для цифровых систем управления процессами и производствами | - Способен разработать пользовательский интерфейс в SCADA-системе для технологических процессов сложных производств;- Критически и самостоятельно осуществляет анализ функциональных требований к системе управления и разрабатывает архитектуру распределенной системы автоматизации;‒ Умеет разработать прикладную программу в SCADA для решения задач профессиональной деятельности;- Знает методы и языки программирования контроллеров; состав и возможности пакета прикладных программ SCADA, используемого для систем автоматического управления;- Демонстрирует навыки настройки сетевого оборудования промышленных и коммуникационных сетей, протоколов обмена данными. |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения –  | 3 | **з.е.** | 108 | **час.** |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

|  |
| --- |
| **Структура и объем дисциплины** |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | **Самостоятельная работа обучающегося, час** |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | **курсовая работа/****курсовой проект** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 7 семестр | зачет | 108 | 19 |  | 38 |  |  | 51 | 108 |
| Всего: |  | 108 | 19 |  | 38 |  |  | 51 | 108 |

## Структура учебной дисциплины 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 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, час** | **Практическая подготовка, час** |
| ДПК-2.5:ИД-ДПК-2.5.3 | **Раздел I. Основные понятия интегрированной системы, функции и структуры интегрированных систем** | **8** | **х** | **6** | **х** | **10** |  |
| Тема 1.1 Понятие ИСПУ | 2 |  |  |  | 1  | Формы текущего контроля по разделу I:1. устный опрос, 2. письменный отчет с результатами лабораторной работы |
| Тема 1.2Структура и функции ИСПУ | 2 |  |  |  |  1 |
| Тема 1.3 Принципы и технологии создания открытых программных систем | 2 |  |  |  | 1 |
| Тема 1.4. Механизм OLE for Process Control (OPC) | 2 |  |  |  | 1 |
| Лабораторное занятие № 1.1Создание экрана управления в GraphWorX32 |  |  | 6 |  | 4 |
| ДПК-2.5:ИД-ДПК-2.5.3 | **Раздел II. Системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы)** | **11** | **х** | **32** | **х** | **41** | Формы текущего контроля по разделу II:1. устный опрос, 2. письменный отчет с результатами лабораторной работы3. Тестирование письменное |
| Тема 2.1 SCADA системы, их функции и использование для проектирования автоматизированных систем управления | 2 |  |  |  | 1  |
| Тема 2.2Функциональные характеристики SCADA-систем. | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 2.3Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики SCADA. | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 2.4Рабочее место диспетчера (оператора). Графический интерфейс пользователя. | 4 |  |  |  | 2 |
| Тема 2.5Ведение архивов данных в SCADA-системе | 1 |  |  |  | 2 |
| Лабораторное занятие № 2.1Система организации данных DataWorX32 |  |  | 6 |  | 6 |
| Лабораторное занятие № 2.2Основы работы в SCADA-системе Trace Mode 6 |  |  | 6 |  | 6 |
| Лабораторное занятие № 2.3Подключение реального внешнего модуля к Trace Mode 6 |  |  | 6 |  | 6 |
| Лабораторное занятие № 2.4Создание математической модели системы в Trace Mode 6 |  |  | 6 |  | 6 |
| Лабораторное занятие № 2.5Создание графического пользовательского интерфейса системы в Trace Mode 6 |  |  | 8 |  | 8 |
| ДПК-2.5:ИД-ДПК-2.5.3 | Зачет | х | х | х | х | х  | зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости |
|  | **ИТОГО**  | **19** |  | **38** |  | **51** |  |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Раздел I** | **Основные понятия интегрированной системы, функции и структуры интегрированных систем** |
| Тема 1.1 | Понятие ИСПУ | Основные понятия интегрированной системы, функции и структуры интегрированных систем. |
| Тема 1.2 | Структура и функции ИСПУ | Классы микропроцессорных комплексов. Операционные системы контроллеров. Средства технологического программирования контроллеров. |
| Тема 1.3 | Принципы и технологии создания открытых программных систем | Описание межпрограммного протокола – DDE. Описание типового интерфейса общения программ – OLE. Приложения типа «клиент-сервер». Описание технологии – COM/DCOM. Описание компонентной объектной архитектуры – CORBA. |
| Тема 1.4. | Механизм OLE for Process Control (OPC) | Основные принципы взаимодействия SCADA-системы с внешним миром. Обмен данными с OPC-сервером. |
| **Раздел II** | **Системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы)** |
| Тема 2.1 | SCADA системы, их функции и использование для проектирования автоматизированных систем управления | Основные понятия и функции SCADA системы. История возникновения SCADA-систем. Использование SCADA-систем для проектирования автоматизированных систем управления. |
| Тема 2.2 | Функциональные характеристики SCADA-систем. | Особенности SCADA как процесса управления в современных диспетчерских системах. Функциональные возможности SCADA-систем. Основные этапы проектирования системы автоматизации на основе SCADA-системы. |
| Тема 2.3 | Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики SCADA | Технические характеристики SCADA-систем. Используемые программно-аппаратные платформы. Способы реализации связи с устройствами ввода/вывода. Имеющиеся средства сетевой поддержки. Графические возможности. Эксплуатационные характеристики SCADA-систем. Стоимостные характеристики SCADA-систем. |
| Тема 2.4 | Рабочее место диспетчера (оператора). Графический интерфейс пользователя | Понятие мнемосхемы. Требования эргономики при разработке автоматизированного рабочего места. Требования к мнемосхемам. Требования к звуковым сигналам. |
| Тема 2.5 | Ведение архивов данных в SCADA-системе | Тренды реального времени. Исторические (архивные) тренды. Алармы. События. Причины, вызывающие состояние аларма. Подсистема алармов. Приоритеты алармов. |

## 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 лекциям и лабораторным занятиям;

изучение учебных пособий;

изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;

изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

подготовку к выполнению практических работ и отчетов по ним.

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.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела /темы дисциплины*,* выносимые на самостоятельное изучение** | **Задания для самостоятельной работы** | **Виды и формы контрольных мероприятий****(учитываются при проведении текущего контроля)** | **Трудоемкость, час** |
| **Раздел II** | **Системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы)** |
| Тема 2.6 | Industrial SQL Server – развитие Microsoft SQL Server.Продукт Plant2SQL | Подготовить конспект первоисточника. | устное собеседование по результатам выполненной работы | ***5*** |

## Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

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

## 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)** | **общепрофессиональных компетенций** | **профессиональной****компетенции** |
|  |  | ДПК-2.5:ИД-ДПК-2.5.3 |
| высокий |  | зачтено |  |  | Обучающийся:- на высоком уровне способен разработать пользовательский интерфейс в SCADA-системе для технологических процессов сложных производств;- критически и самостоятельно осуществляет анализ функциональных требований к системе управления и разрабатывает архитектуру распределенной системы автоматизации;‒ показывает высокие способности в умении разработать прикладную программу в SCADA для решения задач профессиональной деятельности;- демонстрирует отличные навыки настройки сетевого оборудования промышленных и коммуникационных сетей, протоколов обмена данными;- отлично владеет навыками поиска информации посредством электронных ресурсов;- самостоятельно умеет находить нестандартные решения научных и производственных задач; использовать пакет SCADA для проектирования распределенных АСУ ТП на основе современного программного обеспечения. |
| повышенный |  | зачтено |  |  | Обучающийся:- на хорошем уровне способен разработать пользовательский интерфейс в SCADA-системе для технологических процессов сложных производств;- достаточно хорошо осуществляет анализ функциональных требований к системе управления и разрабатывает архитектуру распределенной системы автоматизации;‒ показывает хорошие способности в умении разработать прикладную программу в SCADA для решения задач профессиональной деятельности;- способен провести настройку сетевого оборудования промышленных и коммуникационных сетей, протоколов обмена данными;- хорошо владеет навыками поиска информации посредством электронных ресурсов;- может находить нестандартные решения научных и производственных задач; использовать пакет SCADA для проектирования распределенных АСУ ТП на основе современного программного обеспечения. |
| базовый |  | зачтено |  |  | Обучающийся:* демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;

- с затруднениями умеет формализовать поставленную задачу;- показывает удовлетворительные способности в умении в умении разработать прикладную программу в SCADA для решения задач профессиональной деятельности;- с ошибками способен провести настройку сетевого оборудования промышленных и коммуникационных сетей, протоколов обмена данными;-на не высоком уровне владеет навыками поиска информации посредством электронных ресурсов |
| низкий | *0 – 40* | неудовлетворительно/не зачтено | Обучающийся:* демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, 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;
* не способен составить алгоритм для решения поставленной задачи;
* не владеет принципами разработки основных алгоритмических конструкций;
* 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.
 |

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

* + - 1. При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Интегрированные среды проектирования цифровых систем управления**»** проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине*,* указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ п/п** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий**
 |
| --- | --- | --- |
| *1* | Тест по разделу II «Системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы)» | 1. HMI (MMI) это1) средства отображения и представления технологической информации;2) средства автоматического управления;3) средства планирования производственного процесса.2. Основное назначения SCADA-систем -1) сбор данных, визуализация технологического процесса, супервизорное управле-ние;2) разработка, отладка и загрузка программ для промышленных контроллеров;3) разработка проекта автоматизации технологического процесса.3. Является ли SCADA-система системами класса MMI (HMI)?1) Безусловно является;2) Безусловно не является;3) Является в зависимости от набора функций, реализованных в SCADA-системе.4. Программное обеспечение, реализующее стандарт OPC (OLE for Process Control) ис-пользуется в основном в1) промышленных контроллерах;2) SCADA-системах;3) офисных приложениях административного уровня управления производством.5. Система TRACE MODE позволяет программировать1) любые промышленные контроллеры и компьютеры;2) промышленные контроллеры и компьютеры любого типа, но только из списка под-держиваемого оборудования;3) только PC-совместимые промышленные контроллеры и компьютеры. |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Отчет по лабораторной работе | Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике. |  | *5* |
| Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета. |  | *4* |
| Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов. |  | *3* |
| Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. |  | *2* |
| Тест | Правила оценки всего теста:общая сумма баллов за все правильные ответы составляет 5 баллов. |  | *5* | *85% - 100%* |
| *4* | *65% - 84%* |
| *3* | *41% - 64%* |
| *2* | *40% и менее 40%* |

## Промежуточная аттестация:

Зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости

## 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:  |  |  |
|  - отчет по лабораторной работе (6 работ) |  | 2 – 5  |
| Тестирование письменное |  | 2 – 5 |
| Промежуточная аттестация (зачет) |  | зачтеноне зачтено |
| **Итого за** дисциплинузачет  |  |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
		- проблемная лекция;
		- проведение интерактивных лекций;
		- дистанционные образовательные технологии;
		- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа).

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются 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.
			2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
			3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
			4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
			5. 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.).
			6. 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.
			7. 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.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. 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.** |
| --- | --- |
| ***119071, г. Москва, Малая Калужская улица, дом 1, строение 1*** |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: * 10 персональных компьютеров;
* проектор,
* экран.
 |
| аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: * проектор,
* экран,
* 10 персональных компьютеров
 |
| 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,
* экран,
* проектор
 |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки | компьютерная техника;подключение к сети «Интернет» |

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

# 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 |
| 1 | В.П. Ившин, М.Ю. Перухин.  | Современная автоматика в системах управления технологическими процессами  | Учебное пособие | М.: ИНФРА-М | 2017 | http://znanium.com/catalog/product/926213 | 1 |
| 2 |  В.Л. Конюх  | Проектирование автоматизированных систем производства | Учебное пособие | М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М | 2014 | http://znanium.com/catalog/product/449810 | 2 |
| 3 | Шишов О.В.  | Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации | Учебник | М.: НИЦ ИНФРА-М | 2016 | http://znanium.com/catalog/product/515991 | 3 |
| 3 | Рыжкова Е.А., Макаров А.А., Захаркина С.В., Власенко О.М. | Микропроцессоры от принципов построения до вариантов использования | Монография | М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина» | 2018 |  | 30 |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания  |
| 1 |  В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, А.Г. Схиртладзе. | Автоматизация производственных процессов  | Учебное пособие | М.: ИНФРА-М | 2017 | http://znanium.com/catalog/product/883959 | - |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) |
| 1 | Рыжкова Е.А., Захаркина С.В. | Интегрированные системы проектирования и управления: учеб. пособие. Ч. 1. Лабораторный практикум | Учебное пособие | М.: МГУДТ | 2015 | ЭОС университета | 20 |
| 2 | Рыжкова Е.А., Захаркина С.В., Власенко О.В., Макаров А.А. | Интегрированные системы проектирования и управления: учеб. пособие. Ч. 2. Лабораторный практикум | Учебное пособие | М.: МГУДТ | 2016 | ЭОС университета | 20 |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»<http://znanium.com/>  |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | Энциклопедия АСУ ТП. https://www.bookasutp.ru/ |
|  | Всероссийская патентно-техническая библиотека https://www1.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tekhnicheskaya-biblioteka/index.php |
|  | Наукометрическая база данных Scopus https://www.scopus.com/home.uri |
|  | Наукометрическая база данных [Web of Science](http://webofknowledge.com/) https://access.clarivate.com/ |
|  | Российская государственная библиотека https://www.rsl.ru/ |
|  | http://bildr.org Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.  |
|  | http://arduino-project.net/ Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.  |
|  | http://cxem.net Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике  |
|  | http://edurobots.ru/ Образовательный портал по робототехнке |

## Перечень программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019  | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | TraceMode6 | Демо версия |
|  | Iconics Genesis32 | Демо версия |

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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