

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Филиал «Протвино»
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Университет «Дубна»
(филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»)
Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

УТВЕРЖДАЮ
Директор

_____ /Евсиков А.А./
подпись Фамилия И.О.

« 30 » июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Средства автоматизации и управления

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код, наименование

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) образовательной программы

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Форма обучения

очная, заочная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2023

Автор(ы) программы:

Леонов А.П., доцент, к.т.н., доцент,
кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

*Фамилия И.О., должность, ученая степень (при наличии),
ученое звание (при наличии), кафедра;*

_____ *подпись*

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
подготовки высшего образования

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

_____ *(код и наименование направления подготовки (специальности))*

Программа рассмотрена на заседании кафедры

«Автоматизация технологических процессов и производств»

_____ *(название кафедры)*

Протокол заседания № 8 от «29» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой Маков П.В.

(Фамилия И.О., подпись)

Эксперт (рецензент):

_____ *(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность; если текст рецензии не прикладывается –
подпись эксперта (рецензента), заверенная по месту работы)*

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине	4
4 Объем дисциплины	5
5. Содержание дисциплины	6
6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	9
7 Фонды оценочных средств по дисциплине	10
8 Ресурсное обеспечение	11
Приложение к рабочей программе дисциплины	14

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Средства автоматизации и управления» (САиУ):

– формирование у обучающихся профессиональной ПК-3 компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» с учетом направленности бакалаврской программы – «Автоматизация технологических процессов и производств»;

– подготовка будущего бакалавра к участию во всех фазах исследования, проектирования и эксплуатации автоматизированных технологических комплексов (АТК).

Задачи изучения дисциплины охватывают теоретические и практические компоненты деятельности подготавливаемого бакалавра. Задачи освоения дисциплины «Средства автоматизации и управления»:

Изучить:

- структуру и характеристики современных АТК;
- типовые режимы управления механизмами, порядок разработки конструкторской документации в соответствии с ЕСКД;
- технические средства АТК, включая механические узлы, датчики, электронные управляемые выпрямители;
- вычислительные и сетевые средства АТК, включая выбор контроллеров и модулей ввода/вывода;
- последовательность ввода АТК в эксплуатацию.

Овладеть навыками:

- проектирования конструкторской документации для различных этапов разработки и производства распределённых автоматизированных систем;
- использования в АТК механических узлов, датчиков, электронных управляемых выпрямителей, вычислительных и сетевых средств;
- ввода АТК в эксплуатацию.

Специфика курса учитывает особенности информационных технологий для студентов с ограниченными возможностями здоровья. Преподавание данного курса происходит с использованием адаптированной компьютерной техники.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу дисциплины «Средства автоматизации и управления», являются:

- системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, контроля, диагностики и испытаний;
- средства технологического оснащения систем автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний в основном и вспомогательном производствах.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Средства автоматизации и управления» Б1.О.21 относится к обязательной части образовательной программы.

Дисциплина преподается в VIII семестре IV курса.

Приступая к изучению дисциплины «Средства автоматизации и управления», студент имеет знания и навыки по дисциплинам: «Физика», «Теоретическая механика», «Электротехника и электроника», «Технические средства автоматизации», «Теория автоматического управления», «Автоматизированный электропривод».

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
--	--	--

<p><i>ПК-3. Способность разрабатывать рабочий проект гибких производственных систем в машиностроении и осуществлять выбор программного обеспечения для системы управления гибкими производственными системами</i></p>	<p>ПК-3.1. Выполняет разработку сборочных чертежей рабочего проекта гибких производственных систем</p>	<p>Знать принцип работы, технические характеристики модулей гибких производственных систем</p>
		<p>Уметь оформлять пояснительную записку рабочего проекта гибких производственных систем</p>
		<p>Владеть способностью разработки технических проектов с использованием средств автоматизации проектирования</p>

Результат обучения сформулирован с учетом следующего профессионального стандарта:

– Профессиональный стандарт 40.152 «Специалист по проектированию гибких производственных систем в машиностроении», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 01 февраля 2017 г. № 117н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 февраля 2017 г., регистрационный № 45783).

4 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, всего 72 академических часа.

5. Содержание дисциплины
очная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (академ. часы)	в том числе:						Самостоятельная работа обучающегося
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) ¹						
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	КРП*	...	Всего	
VIII семестр								
Раздел 1. Введение в дисциплину «Средства автоматизации и управления» Тема 1.1. Типовая структура АТК. Тема 1.2. Типовые режимы управления механизмами. Тема 1.3. Порядок разработки конструкторской документации (КД) при проектировании и производстве АТК.	4	2	2	0			4	
Раздел 2. Механические узлы, контрольно-измерительные средства, электронные защиты и управляемые выпрямители (силовые модули) в системах АТК Тема 2.1. Передаточные механизмы, модели направляющих и опор. Тема 2.2. Датчики в АТК. Тема 2.3. Типы электронных защит и управление электродвигателем в промышленном регуляторе БОТ.	10	6	4	0			10	
Раздел 3. Вычислительные и сетевые средства АТК. Тема 3.1. Индустриальные персональные компьютеры и программируемые логические контроллеры. Тема 3.2. Модули аналогового и дискретного ввода-вывода. Тема 3.3. Промышленные сети в АТК.	48	12	4	0			16	32
Раздел 4. Ввод в эксплуатацию и обеспечение	10	0	10	0			10	

¹ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

помехозащищённости АТК Тема 4.1. Порядок ввода в эксплуатацию распределенной автоматизированной системы. Тема 4.2. Электрические проводники как линии передачи сигналов. Электрические помехи. Тема 4.3. Разработка схем размещения оборудования, монтажной, заземления.								
Промежуточная аттестация: - зачет с оценкой	0	X						
Итого по дисциплине	72	20	20	0			40	32

**КРП - часы контактной работы на курсовую работу (проект) по дисциплине. Часы относятся к внеаудиторной контактной работе, выполняются вне расписания учебных занятий по дисциплине. Указываются, если предусмотрены учебным планом.*

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в дисциплину «Средства автоматизации и управления»

Тема 1.1. Типовая структура АТК.

Трёхуровневая иерархическая структура АТК. Состав компьютерных систем управления технологическими комплексами. Функции контроллеров приводов и технологических контроллеров.

Тема 1.2. Типовые режимы управления механизмами.

Системы стабилизации скорости, их характеристики, классификация по точности и диапазону регулирования скорости.

Следящие и позиционные системы, сервоприводы, временные диаграммы перемещений, скоростей и ускорений.

Системы числового программного управления (ЧПУ). Функции и режимы работы современного устройства ЧПУ (УЧПУ) в станкостроении.

Тема 1.3. Порядок разработки конструкторской документации (КД) при проектировании и производстве АТК.

Последовательность разработки КД при проектировании АТК. Содержание, выходная КД и порядок утверждения технического задания (ТЗ), технического предложения (ТП), эскизного проекта (ЭП), технического проекта (ТПр) (в соответствии с требованиями ЕСКД).

Комплектность КД. Этапы производства изделия, рабочая КД для производства опытных образцов, установочной партии, серийного и массового производства.

Раздел 2. Механические узлы, контрольно-измерительные средства, электронные защиты и управляемые выпрямители (силовые модули), используемые в АТК

Тема 2.1. Передаточные механизмы, модели направляющих и опор.

Передаточные механизмы линейных и круговых перемещений. Направляющие скольжения, качения, гидростатические направляющие с масляной подушкой, аэростатические направляющие. Конструкция опор качения.

Тема 2.2. Датчики в АТК.

Стандартная функциональная схема и классы датчиков, основные термины и определения, используемые при их выборе. Цифровые фотоэлектрические (оптоэлектронные) датчики для измерения скорости и величины перемещения объекта управления. Два способа измерения скорости.

Тема 2.3. Типы электронных защит и управление электродвигателем в промышленном регуляторе БОТ.

Перечень электронных защит и их функции.

Функциональная схема системы управления регулятором БОТ. Система импульсно-фазового управления СИФУ. Схемы однофазных реверсивных управляемых выпрямителей, выполненных на тиристорах и транзисторах. Способы гальванической развязки силовой части и устройства управления.

Раздел 3. Вычислительные и сетевые средства АТК

Тема 3.1. Индустриальные персональные компьютеры и программируемые логические контроллеры ПЛК.

Функциональная схема информационно-управляющего комплекса (ИУК). Архитектура и характеристики ПЛК. Языки технологического программирования стандарта МЭК 61131-3.

Отличия индустриальных компьютеров (ИК) от офисных. ИК в качестве контроллера, ИК как основа человеко-машинного интерфейса в АТК.

Тема 3.2. Модули аналогового и дискретного ввода-вывода.

Назначение и функции устройств ввода-вывода (УВВ), способы их соединения с процессором и внешними устройствами.

Стандартные и специальные модули аналогового ввода. Модули ввода дискретных сигналов, модули ввода частоты, периода и счета импульсов.

Модули вывода аналоговых и дискретных сигналов. Структуры выходных каскадов модулей дискретного вывода, интеллектуальные ключи.

Модули управления движением.

Модули фирм *Analog Devices* и *Advantech*.

Тема 3.3. Промышленных сети в АТК

Промышленная информационная сеть, как часть АТК. Открытость промышленной сети и её трёхуровневая структура в АТК. Сетевые средства. Физическая среда передачи информации.

Раздел 4. Ввод в эксплуатацию и обеспечение помехозащищённости АТК

Тема 4.1. Порядок ввода в эксплуатацию распределенной автоматизированной системы.

Последовательность мероприятий при вводе в эксплуатацию автоматизированной системы на базе промышленного регулятора БОТ.

Тема 4.2. Электрические проводники как линии передачи сигналов. Электрические помехи.

Определение длинной линии, цепи с распределенными параметрами. Отражения сигналов и перекрестные наводки в цифровых линиях передачи сигналов. Понятие электромагнитной совместимости. Паразитные воздействия помех через резистивные (гальванические), емкостные, индуктивные связи и способы их уменьшения.

Проводные и оптические каналы передачи сигналов.

Тема 4.3. Разработка схем размещения оборудования, монтажной, заземления.

Разработка схемы размещения оборудования распределенной автоматизированной системы при наличии других действующих автоматизированных систем.

Разработка монтажной схемы автоматизированной системы с определением сечений проводов и кабелей, выбором типов соединительных разъёмов.

Разработка схемы заземления при наличии аналоговых и цифровых модулей управления, силовых электронных преобразователей, электромагнитных устройств и металлических шкафов.

Правила прокладки кабелей.

При реализации дисциплины (модуля) «Средства автоматизации и управления» организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, выполнения рефератов, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка при изучении дисциплины реализуется непосредственно в филиале.

6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Для обеспечения реализации программы дисциплины «Средства автоматизации и управления» разработаны:

- конспект лекций по дисциплине «Средства автоматизации и управления»;
- указания к практическим занятиям по дисциплине «Средства автоматизации и управления»;
- задания к рефератам (самостоятельным) работам.

Методические материалы по дисциплине (модулю) и образовательной программе в целом представлены на официальном сайте образовательной организации: Веб-сайт филиала «Протвино» государственного университета «Дубна». – URL: http://uni-protvino.ru/enter_ump.html. Режим доступа ограниченный, по логину и паролю.

7 Фонды оценочных средств по дисциплине

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции.

Эти фонды включают теоретические вопросы, вопросы, решаемые на практических занятиях, выполнение рефератов, подготовку к зачету и сдачу зачета с оценкой, критерии оценивания; иные оценочные материалы, используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

8 Ресурсное обеспечение

8.1. Перечень литературы

Основная учебная литература

1. Беккер, В.Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие / В. Ф. Беккер. - 2-е изд. - М.: РИОР: ИНФРА-М, 2015. - 152 с.: ил. – ISBN 978-5-16-006686-8.
2. Беккер, В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: учебное пособие / В. Ф. Беккер. - 2-е изд. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2020. - 152 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01198-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062242> (дата обращения: 28.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Гуров В.В. Микропроцессорные системы: учебное пособие / В. В. Гуров. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 336с.: ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009950-7. - ISBN 978-5-16-101573-5.
4. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебное пособие / В.В. Гуров. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/7788. - ISBN 978-5-16-009950-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816816> (дата обращения: 28.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
5. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие / О. В. Шишов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010325-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1157118> (дата обращения: 28.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
6. Денисенко, В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – М.: Горячая линия-Телеком, 2009. – 608 с.: ил.

Дополнительная учебная литература

1. Евсиков А.А. Системы управления оборудованием в автоматизированном производстве: Учебное пособие / А.А. Евсиков, В.А. Коковин, А.П. Леонов. – Дубна: Государственный университет "Дубна", 2018. – 139 с.: ил. - ISBN 978-5-89847-538-3.
2. Евсиков А.А. Системы управления оборудованием в автоматизированном производстве: Учебное пособие / А.А. Евсиков, В.А. Коковин, А.П. Леонов. – Дубна: Государственный университет "Дубна", 2018. – 139 с.: ил. - ISBN 978-5-89847-538-3. – Текст: электронный // Веб-сайт филиала «Протвино» государственного университета «Дубна». – URL: http://uniprotvino.ru/enter_ump.html. - Режим доступа ограниченный, по логину и паролю.
3. Леонов А.П. Выбор исполнительных двигателей для электрических приводов производственных механизмов: учебное пособие / А. П. Леонов. - Москва: Прометей, 2013. - 139с.: ил.
4. Соснин О.М. Средства автоматизации и управления: учебник / О. М. Соснин, А. Г. Схиртладзе. - М.: Издательский центр "Академия", 2014. - 240 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).

Периодические издания

1. САПР и графика: научно-популярное издание / Учредитель: "КомпьютерПресс"; гл. ред. Красковский Д.Г. - М.: "КомпьютерПресс". – журнал выходит 1 раз в месяц. - Основан в 1996 г. - ISSN 1560-4640. – Текст : непосредственный (подписка на печатное издание)
2. Современные технологии автоматизации: профессиональный научно-технический журнал. / Учредитель: ООО «СТА-ПРЕСС»; гл. ред. Сорокин С.А. - М.: Издательство «СТА-ПРЕСС», - Журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 1996 г. - ISSN 0206-975X. – Текст : непосредственный (подписка на печатное издание).

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znaniium.com»: <https://znaniium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <https://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>
2. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. <https://scholar.google.ru/>
3. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и программных презентаций по рассматриваемым темам.

Проведение практических занятий по дисциплине предполагает использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих в определенном порядке доступ к ресурсам глобальной сети Интернет.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определенном порядке доступом к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением (программы Open office, свободная лицензия, код доступа не требуется).

В филиале «Протвино» государственного университета «Дубна» созданы условия для обучения людей с ограниченными возможностями: использование специальных образовательных программ и методов обучения, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающим обучающимся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания организации.

Имеется универсальное средство для подъема и перемещения инвалидных колясок – пандус-платформа складной.

Компьютерные классы оборудованы столами для инвалидов с ДЦП, также здесь оборудованы рабочие места для лиц с ОВЗ: установлены специальный программно-технологический комплекс позволяющий работать на них студентам с нарушением опорно-двигательного аппарата, слабовидящим и слабослышащим. Имеются гарнитуры компактные, беспроводная клавиатура с большими кнопками, беспроводной компьютерный джостик с двумя выносными кнопками, беспроводной ресервер, беспроводная выносная большая кнопка, портативное устройство для чтения печатных материалов.

Специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, в том числе в формате печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) имеются в ЭБС, на которые подписан филиал.

Наличие на сайте справочной информации о расписании учебных занятий в адаптированной форме доступной для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, являющихся слепыми или слабовидящими.

8.3. Описание материально-технической базы

Для проведения лекционных занятий используется аудитория с проектором и экраном.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс (15 ПК) с проектором и экраном (оборудование в собственности).

Для выполнения задания самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются заданиями, учебным пособием, по сети имеют доступ к «Электронной образовательной среде», а также в определённом порядке получают доступ к информационным ресурсам Интернета.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использовать специализированное программное и материально-техническое обеспечение:

- обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата при необходимости могут использовать адаптивные технические средства: специально оборудованные джойстики, увеличенные выносные кнопки, клавиатуры с большими клавишами.
- обучающиеся с ограничениями по зрению могут прослушать доступный аудиоматериал или прочитать тексты, увеличив шрифт на экране монитора компьютера. Рекомендуется использовать экранную лупу и другие визуальные вспомогательные средства, чтобы изменить шрифт текста, межстрочный интервал, синхронизацию с речью и т.д., программы экранного доступа (скринридеры для прочтения текстовой информации через синтезированную речь) и/или включить функцию «экранного диктора» на персональном компьютере с операционной системой Windows 7, 8, 10.
- обучающиеся с ограничениями по слуху могут воспользоваться компьютерной аудиоаппаратурой при прослушивании необходимой информации и портативной индукционной системой серии «ИСТОК».

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (образовательная программа, учебные пособия и др.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Фонды оценочных средств

В результате освоения дисциплины «Средства автоматизации и управления» программы бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» с учетом направленности бакалаврской программы – «Автоматизация технологических процессов и производств» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Компетенция **ПК-3** - Способен разрабатывать рабочий проект гибких производственных систем в машиностроении и осуществлять выбор программного обеспечения для системы управления гибкими производственными системами

код и формулировка компетенции

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Компетенция ПК-3 - Способен разрабатывать рабочий проект гибких производственных систем в машиностроении и осуществлять выбор программного обеспечения для системы управления гибкими производственными системами

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по практике ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
ПК-3.1. Выполняет разработку сборочных чертежей рабочего проекта гибких производственных систем	Отсутствие знания	Демонстрирует частичное знание принципов работы, технических характеристик модулей гибких производственных систем. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое знание принципов работы, технических характеристик модулей гибких производственных систем. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует устойчивое знание принципов работы, технических характеристик модулей гибких производственных систем. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание принципов работы, технических характеристик модулей гибких производственных систем. Не допускает ошибок.
	Отсутствие умения	Демонстрирует частичное умение оформлять пояснительную записку рабочего проекта гибких производственных систем. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение оформлять пояснительную записку рабочего проекта гибких производственных систем. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует устойчивое умение оформлять пояснительную записку рабочего проекта гибких производственных систем. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное умение оформлять пояснительную записку рабочего проекта гибких производственных систем. Не допускает ошибок.

	Отсутствие владения	Демонстрирует частичное владение разработкой технических проектов с использованием средств автоматизации проектирования. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое владение разработкой технических проектов с использованием средств автоматизации проектирования. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует устойчивое владение разработкой технических проектов с использованием средств автоматизации проектирования. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное владение разработкой технических проектов с использованием средств автоматизации проектирования. Не допускает ошибок.
--	---------------------	---	---	--	---

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

В 8 семестре (**сдача зачета с оценкой**) максимальное количество баллов, которые студент может набрать за семестр – **100**, в том числе:

- **до 40 баллов** за посещение лекций и практических занятий;
- **до 20 баллов** за активную работу на практических занятиях;
- **до 40 баллов** за выполнение реферата ПР-4.

По результатам работы в семестре студент может получить автоматическую оценку «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» и может зачет с оценкой не сдавать (Таблица 1). При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать зачет с оценкой.

Если студент не набрал минимального количества баллов (**51 балл**) в течение семестра, то он в обязательном порядке сдаёт зачет с оценкой.

Таблица 1

Таблица оценивания результатов работы студента в VIII семестре

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
81-100	Отлично
71-80	Хорошо
51-70	Удовлетворительно
0-50	Неудовлетворительно

Текущий контроль успеваемости студента осуществляется в процессе проведения лекций, выполнения практических и самостоятельных работ (реферата) в соответствии с приведенным ниже графиком.

График выполнения и защиты самостоятельной работы студентами в 8 семестре

Виды работ	Номера недель										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПР-4				В ПР-4						С ПР-4	

(указывается: В ПР-4 на неделю выдачи задания на реферат, С УО-3 на неделю сдачи реферата)

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в

формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- в печатной форме,
- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При необходимости обучающемуся инвалиду и лицу с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене. У обучающегося инвалида и лица с ОВЗ имеется возможность выбора формы контроля на практических занятиях, зачетах, экзаменах, подходящая конкретно для него.

Методические указания к практическим занятиям

Тематика практических занятий:

1. Порядок разработки конструкторской документации (КД) в соответствии с ЕСКД. Рабочая КД.
2. Порядок ввода в эксплуатацию автоматизированных систем управления технологическими процессами. Функциональная схема промышленного регулятора БОТ, назначение и типы электронных защит.
3. Изучение принципиальных схем узлов промышленных регуляторов. Схема импульсно-фазового управления (СИФУ).
4. Изучение принципиальных схем узлов промышленных регуляторов. Схема реверсивного усилителя мощности с фазово-импульсным управлением и широтно-импульсного реверсивного усилителя на полевых транзисторах.
5. Разработка схемы размещения оборудования в распределенной автоматизированной системе. Электрические проводники как линии передачи сигналов. Практические способы ликвидации паразитных колебаний (отражения сигналов) и перекрестных наводок между независимыми проводниками.
6. Типы электрических помех и практические способы уменьшения их влияния. Правила прокладки кабелей.
7. Типы заземлений. Реализация заземления в промышленных системах. Разработка монтажной схемы распределенной автоматизированной системы управления. Расчет сечений силовых и сигнальных кабелей, выбор типов силовых разъемов.
8. Передача сигналов в распределенных автоматизированных системах напряжением, током и оптическим путем.
9. Последовательность настройки распределенных автоматизированных систем управления технологическими процессами. Реализация быстрой остановки объекта управления при широтно-импульсном управлении и динамическом торможении.
10. Проводные каналы передачи данных в АТК (источники напряжений и токов, типы приемников, дифференциальные и балансные каналы передачи).

Методическое обеспечение практических занятий по дисциплине «Средства автоматизации и управления»

- «Конспект лекций по дисциплине «Средства автоматизации и управления»;
- «Указания к практическим занятиям по дисциплине «Средства автоматизации и управления».

Методические материалы размещены на веб-сайте филиала «Протвино» государственного университета «Дубна». – URL: http://uni-protvino.ru/enter_ump.html. Режим доступа ограниченный, по логину и паролю.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся и прочее

Тематика самостоятельных работ

1. Реферат «Применяемые в промышленности устройства и модули фирмы *Analog Devices*»

2. Реферат «Модули аналогового и цифрового ввода-вывода фирмы *Advantech*»

3. Реферат «Организация передачи данных по интерфейсу *RS-485*».

Методическое обеспечение самостоятельных работ по дисциплине «Средства автоматизации и управления»

– Беккер, В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: учебное пособие / В. Ф. Беккер. - 2-е изд. - Москва: РИОР: ИН-ФРА-М, 2020. - 152 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01198-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062242> (дата обращения: 28.04.2022). – Режим доступа: по подписке;

– Беккер, В.Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: учебное пособие / В. Ф. Беккер. - 2-е изд. - М.: РИОР: ИН-ФРА-М, 2015. - 152 с.: ил. – ISBN 978-5-16-006686-8.

Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий

Разбор различных моделей представления знаний, задач моделирования интеллектуальной деятельности.

Инновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
VIII	Лекционные занятия	Разбор конкретных ситуаций, возникающих при проектировании АТК.	2,0
VIII	Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций, возникающих при вводе в эксплуатацию АТК. Типичные ошибки проектировщика АТК.	2,0
Всего:			4,0

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- посещение лекционных занятий;
- ответы на теоретические вопросы и выполнение заданий на практических занятиях;
- выполнение реферата;
- подготовка к сдаче зачета;
- сдача зачета с оценкой.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

Адаптированная рабочая программа учебной дисциплины (модуля) разработана в отношении разнонозологической учебной группы обучающихся, имеющих документально подтвержденные нарушения слуха, зрения, опорно-двигательного аппарата, соматические заболевания и поддающиеся коррекции нервно-психические нарушения или сочетанные нарушения.

Вопросы для подготовки к зачету с оценкой по дисциплине «Средства автоматизации и управления»

Теоретическая часть

1. Типовая функциональная схема автоматизированного технологического комплекса АТК. Состав компьютерных систем управления технологическими комплексами, функции входящих в них устройств.

2. Типовые режимы управления механизмами. Стабилизация скорости.
3. Типовые режимы управления механизмами. Слежение и позиционирование.
4. Типовые режимы управления механизмами. Программное управление.
5. Передаточные механизмы линейных движений. Передача «винт – гайка скольжения», передача «винт – гайка качения», дифференциальная винтовая передача».
6. Передаточные механизмы линейных движений. Реечная передача, тяговые лебедки, механизм перемещения по рельсам.
7. Передаточные механизмы круговых движений.
8. Модели направляющих и опор.
9. Структура и классы датчиков, используемых в АТК, их основные характеристики.
10. Фотоэлектрические (оптоэлектронные) датчики для измерения положения и скорости объекта управления.
11. Два способа измерения скорости с помощью цифровых датчиков. Лазерные (интерферометрические) датчики.
12. Функциональная схема информационно-управляющего комплекса (ИУК).
13. Архитектура ПЛК (общая функциональная схема, ЦПУ, запоминающие устройства).
14. Архитектура ПЛК (классификация по расположению модулей ввода-вывода, программирование ПЛК, сторожевой таймер, часы реального времени, характеристики процессорного модуля).
15. Характеристики ПЛК.
16. Компьютеры в системах автоматизации, используемые в качестве контроллера и для общения с оператором.
17. Отличия промышленных компьютеров от офисных.
18. Устройства ввода-вывода (УВВ): циклический опрос, многомастерные шины, способы соединения УВВ с процессором ПЛК.
19. Ввод аналоговых сигналов, типовая структура модулей аналогового ввода.
20. Стандартные модули ввода напряжения – потенциальный вход и тока – токовый вход.
21. Модули ввода дискретных сигналов, частоты, периода и счета импульсов.
22. Модули вывода аналоговых и дискретных сигналов.
23. Модули управления движением
24. Структуры промышленных сетей.
25. Сетевые средства.

Практическая часть

1. Этапы проектирования автоматизированных технологических комплексов (АТК). Порядок разработки конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.
2. Функциональная схема промышленного регулятора БОТ, назначение и типы электронных защит.
3. Схема импульсно-фазового управления (СИФУ).
4. Схема реверсивного усилителя мощности с фазово-импульсным управлением.
5. Схема широтно-импульсного реверсивного усилителя на полевых транзисторах.
6. Реализация быстрой остановки объекта управления при широтно-импульсном управлении и динамическом торможении.
7. Разработка схемы размещения оборудования в распределенной автоматизированной системе.
8. Электрические проводники как линии передачи сигналов. Практические способы ликвидации паразитных колебаний (отражения сигналов) и перекрестных наводок между независимыми проводниками.
9. Типы электрических помех и практические способы уменьшения их влияния. Правила прокладки кабелей.
10. Типы заземлений. Реализация заземления в промышленных системах.
11. Разработка монтажной схемы распределенной автоматизированной системы управления. Расчет сечений силовых и сигнальных кабелей, выбор типов силовых разъемов.

12. Передача сигналов в распределенных автоматизированных системах напряжением, током и оптическим путем.
13. Типы источников напряжения и тока в АТК.
14. Типы приемников сигналов в АТК. Прием сигнала заземленного и незаземленного источников.
15. Дифференциальные и балансные каналы передачи данных.
16. Последовательность настройки распределенных автоматизированных систем управления технологическими процессами.
17. Типовые ошибки проектировщика промышленной автоматизированной системы.

Содержание билета к зачету с оценкой

1 вопрос – теоретическая часть (знать + уметь + владеть)

2 вопрос – практическая часть (знать + уметь + владеть)

Примеры билетов к зачету с оценкой

Билет №1.

1. Типовая функциональная схема автоматизированного технологического комплекса АТК. Состав компьютерных систем управления технологическими комплексами, функции входящих в них устройств.
2. Типы заземлений. Реализация заземления в промышленных системах.

Билет №2.

1. Структура и классы датчиков, используемых в АТК, их основные характеристики.
2. Типовые ошибки проектировщика промышленной автоматизированной системы.