

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156603	Автоматизация

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Электроэнергетика и электротехника	Код ОП 1. 13.03.02/33.01
Направление подготовки 1. Электроэнергетика и электротехника	Код направления и уровня подготовки 1. 13.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Костылев Алексей Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электропривода и автоматизации промышленных установок
2	Нестеров Константин Евгеньевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	электропривода и автоматизации промышленных установок

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Автоматизация

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает в себя дисциплины «Автоматизация производства» и «Элементы систем автоматики». Он предполагает изучение технических средств, способов и методов автоматизации промышленных установок и технологических комплексов. Изучаются устройства и системы, позволяющие автоматизировать работу установок, вопросы реализации алгоритмов технологической автоматики, излагаются основные сведения, касающиеся основ программирования промышленных контроллеров. Рассматриваются типовые решения, используемые для наиболее распространенных объектов автоматизации.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Элементы систем автоматики	4
2	Автоматизация производства	7
ИТОГО по модулю:		11

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Основы программирования
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Информационные технологии в автоматизации 2. Электропривод и автоматика типовых механизмов

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Автоматизация производства	ПК-15 - Способен анализировать технические	З-1 - Проводить анализ и оценку технических характеристик программируемых логических контроллеров

	<p>характеристики современных систем электропривода и промышленной автоматике</p>	<p>У-1 - Обоснованно выбирать программируемые контроллеры при разработке систем автоматизации</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт применения программируемых логических контроллеров</p>
	<p>ПК-16 - Способен использовать методики выполнения расчетов для проектов систем автоматизации, а также типовые проектные решения в области автоматике</p>	<p>З-1 - Изложить типовые методы синтеза алгоритмов технологической автоматике</p> <p>У-1 - Синтезировать алгоритмы систем технологической автоматике</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт проектирования систем технологической автоматике</p>
<p>Элементы систем автоматике</p>	<p>ПК-15 - Способен анализировать технические характеристики современных систем электропривода и промышленной автоматике</p>	<p>З-2 - Проводить анализ и оценку технических характеристик элементов систем автоматике</p> <p>З-14 - Характеризовать основные методы измерения физических координат объекта управления</p> <p>У-2 - Обоснованно выбирать элементы систем автоматике при разработке систем автоматизации</p> <p>У-13 - Обоснованно выбирать технические средства измерения физических координат объекта управления</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт применения элементов систем автоматике</p> <p>П-14 - Иметь практический опыт выбора и применения датчиков в системах</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Элементы систем автоматики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кириллов Андрей Владиславович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	электропривода и автоматизации промышленных установок

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кириллов Андрей Владиславович, Доцент, электропривода и автоматизации промышленных установок

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Бесконтактные логические элементы	Основные понятия и законы алгебры логики. Основные и дополнительные функции алгебры логики. Способы записи логических функций. СДНФ и СКНФ логической функции. Реализация логических схем.
P2	Аналоговые электронные устройства и их применение	Операционные усилители. Терминология, основные характеристики. Схемы включения. Реализация типовых регуляторов систем управления на операционных усилителях. Способы ограничения выходного сигнала операционного усилителя.
P3	Цифровые электронные устройства и их применение	Определение цифрового элемента. Двоичная система счисления. Триггеры (RS-триггер, D-триггер, T-триггер, JK-триггер). Элементы цифровых вычислительных устройств (сумматоры, шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, регистры, счетчики). Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.
P4	Датчики в системах автоматизации	Датчики скорости (тахогенераторы постоянного тока, асинхронные тахогенераторы, энкодеры). Датчики перемещения (электроконтактные датчики, резистивные датчики, индуктивные датчики, фотоэлектрические датчики, лазерные датчики). Датчики

		напряжения. Датчики тока. Датчики температуры. Тензодатчики. Пьезоэлементы. Характеристики датчиков. Сравнительная оценка. Области применения.
P5	Полупроводниковые приборы	Особенности электрической проводимости полупроводников. Носители заряда. Токи в полупроводниках. Особенности р-п-перехода. Диод. Стабилитрон. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. IGBT-транзистор. Тиристоры.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	проектная деятельность	Технология образования в сотрудничестве	ПК-15 - Способен анализировать технические характеристики современных систем электропривода и промышленной автоматике	П-2 - Иметь практический опыт применения элементов систем автоматике П-14 - Иметь практический опыт выбора и применения датчиков в системах
	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология проектного образования		
		Технология самостоятельной работы		

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Элементы систем автоматике

Электронные ресурсы (издания)

- Троян, П. Е.; Твердотельная электроника : учебное пособие.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2006; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208664> (Электронное издание)
- Миллер, Е. В.; Бесконтактные логические элементы на полупроводниках и их применение; Энергия, Москва|Ленинград; 1964; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110696> (Электронное издание)
- Симаков, Г. М.; Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2013; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228924> (Электронное издание)

Печатные издания

- Водовозов, А. М.; Элементы систем автоматике : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов"

направления подгот. 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии".; Академия, Москва; 2006 (11 экз.)

2. Мокрецов, В. П.; Интегральные логические элементы : учеб. пособие.; УПИ, Свердловск; 1986 (11 экз.)

3. Гольденберг, Л. М.; Импульсные и цифровые устройства : Учебник для электротехн. ин-тов связи.; Связь, Москва; 1973 (11 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используется

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru> Сайт библиотеки УрФУ

<http://study.urfu.ru> Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Элементы систем автоматике

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Не используется

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES LabVIEW
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не используется
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не используется
6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Свободное ПО: Google Chrome

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизация производства

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Куцин Валерий Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электропривода и автоматизации промышленных установок
2	Нестеров Константин Евгеньевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	электропривода и автоматизации промышленных установок

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Куцин Валерий Васильевич, Доцент, электропривода и автоматизации промышленных установок
- Нестеров Константин Евгеньевич, Доцент, электропривода и автоматизации промышленных установок

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Синтез логических функций	Основы алгебры логики. Аксиома и законы. Обоснования выбора основных логических функций. Таблицы истинности, совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные формы функций, методы минимизации. Карты Карно. Примеры построения комбинационных функций. Принципы построения схем с элементами памяти, методы синтеза. Циклограмма, понятие такта, периода (включающие, отключающие). Синтез последовательностных алгоритмов на основе циклограмм.
P2	Программируемые логические контроллеры	Логические контроллеры. Возможности среды программирования промышленных контроллеров Step7/MicroWIN. STL, Ladder, FBD. Эмулятор программируемого контроллера. Битовые логические команды, операции сравнения. Счётчики и таймеры,

		математические команды. Подпрограммы и прерывания. Указатели и косвенная адресация. Аналоговые входы / выходы, встроенные потенциометры, цикл FOR-NEXT.
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	проектная деятельность учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология образования в сотрудничестве Технология проектного образования Технология самостоятельной работы	ПК-16 - Способен использовать методики выполнения расчетов для проектов систем автоматизации, а также типовые проектные решения в области автоматизации	П-1 - Иметь практический опыт проектирования систем технологической автоматизации

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация производства

Электронные ресурсы (издания)

1. Скворцов, А. В.; Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств : учебник.; Директ-Медиа, Москва|Берлин; 2017; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469049> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Соснин, О. М.; Основы автоматизации технологических процессов и производств : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в (машиностроение)" направления подгот. "Автоматизир. технологии и пр-ва".; Академия, Москва; 2007 (10 экз.)

2. Нестеров, К. Е., Метельков, В. П.; Программирование промышленных контроллеров : учебно-методическое пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019 (15 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используется

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru> Сайт библиотеки УрФУ

<http://study.urfu.ru> Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация производства

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Свободное ПО: Специализированное ПО для работы с ПЛК (демоверсии Logo soft comfort, Zelio Soft)
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Свободное ПО:

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Специализированное ПО для работы с ПЛК (демоверсии Logo soft comfort, Zelio Soft)</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	Не используется
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Свободное ПО:</p> <p>Специализированное ПО для работы с ПЛК (демоверсии Logo soft comfort, Zelio Soft)</p>
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Свободное ПО:</p> <p>Google Chrome</p>