

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
1158603	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

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	8
ИТОГО по модулю:		12

1.3.Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Информационные технологии и сервисы
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Системы инженерного проектирования в электроприводе 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	3-1 - Проводить анализ и оценку технических характеристик программируемых логических контроллеров

	характеристики современных систем электропривода и промышленной автоматики	У-1 - Обоснованно выбирать программируемые контроллеры при разработке систем автоматизации П-1 - Иметь практический опыт применения программируемых логических контроллеров
	ПК-16 - Способен использовать методики выполнения расчетов для проектов систем автоматизации, а также типовые проектные решения в области автоматики	3-1 - Изложить типовые методы синтеза алгоритмов технологической автоматики 3-4 - Изложить основные приемы обработки информации в системах автоматизации У-1 - Синтезировать алгоритмы систем технологической автоматики У-4 - Обоснованно применять типовые алгоритмы обработки данных в системах автоматизации У-8 - Использовать методики проведения исследований и выполнения проектных работ в области промышленной автоматики П-1 - Иметь практический опыт проектирования систем технологической автоматики П-5 - Выполнять исследовательские и проектные работы в области промышленной автоматики П-8 - Иметь начальный опыт разработки специализированного программного обеспечения обработки данных с использованием программируемых логических контроллеров
Элементы систем автоматики	ПК-15 - Способен анализировать технические характеристики современных систем электропривода и промышленной автоматики	3-2 - Проводить анализ и оценку технических характеристик элементов систем автоматики 3-14 - Характеризовать основные методы измерения физических координат объекта управления У-2 - Обоснованно выбирать элементы систем автоматики при разработке систем автоматизации У-13 - Обоснованно выбирать технические средства измерения физических координат объекта управления П-2 - Иметь практический опыт применения элементов систем автоматики

		П-14 - Иметь практический опыт выбора и применения датчиков в системах
--	--	--

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
2	Костылев Алексей Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	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
- Костылев Алексей Васильевич, Заведующий кафедрой, 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	Полупроводниковые приборы	Особенности электрической проводимости полупроводников. Носители заряда. Токи в полупроводниках. Особенности р-п-перехода. Диод. Стабилитрон. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. IGBT-транзистор. Тиристоры.
P2	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.
P3	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.
P4	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.

Р5	Датчики в системах автоматики	<p>Датчики скорости (тахогенераторы постоянного тока, асинхронные тахогенераторы, энкодеры).</p> <p>Датчики перемещения (электроконтактные датчики, резистивные датчики, индуктивные датчики, фотоэлектрические датчики, лазерные датчики). Датчики напряжения. Датчики тока. Датчики температуры. Тензодатчики. Пьезоэлементы.</p> <p>Характеристики датчиков. Сравнительная оценка. Области применения.</p>
----	-------------------------------	---

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-15 - Способен анализировать технические характеристики современных систем электропривода и промышленной автоматики	З-2 - Проводить анализ и оценку технических характеристик элементов систем автоматики У-2 - Обоснованно выбирать элементы систем автоматики при разработке систем автоматизации П-2 - Иметь практический опыт применения элементов систем автоматики

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Элементы систем автоматики

Электронные ресурсы (издания)

1. Троян, П. Е.; Твердотельная электроника : учебное пособие.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2006;
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208664> (Электронное издание)

2. Миллер, Е. В.; Бесконтактные логические элементы на полупроводниках и их применение; Энергия,

Москва, Ленинград; 1964; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110696> (Электронное издание)

3. Симаков, Г. М.; Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228924> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Водовозов, А. М.; Элементы систем автоматики : 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 автоматики

Сведения об оснащенности 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 Периферийное устройство	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	Не используется
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	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

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Костылев Алексей Васильевич, Заведующий кафедрой, 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 среди 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 автоматики	З-1 - Изложить типовые методы синтеза алгоритмов технологической автоматики У-1 - Синтезировать алгоритмы систем технологической автоматики П-1 - Иметь практический опыт проектирования систем технологической автоматики

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; <https://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 оснащенности 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 Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Свободное ПО: Google Chrome
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	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)

		Персональные компьютеры по количеству обучающихся	
3	Лабораторные занятия	<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>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Свободное ПО:</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>