

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Инженерно-технический институт

*Кафедра управления в технических системах
и инновационных технологий*

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.14 Проектирование систем автоматизации

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль) – «Автоматизация технологических процессов и производств»

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 5 (180)

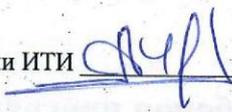
г. Екатеринбург
2021

Разработчик программы: к.т.н., доцент  /В.Я. Тойбич/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий
(протокол № 5 от « 20 » 01 2021 года).

Зав. кафедрой  /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института
(протокол № 6 от « 04 » 02 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов /

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

« 04 » 03 2021 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1 Трудоемкость разделов дисциплины	6
5.2 Содержание занятий лекционного типа	6
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа	9
5.4 Детализация самостоятельной работы	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	11
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	12
7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	13
7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	14
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	15
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	15
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16

1. Общие положения.

Наименование дисциплины – «Проектирование систем автоматизации», относится к дисциплинам (модулям) учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Автоматизация технологических процессов и производств). Дисциплина «Проектирование систем автоматизации» является дисциплиной вариативной части учебного плана.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Проектирование систем автоматизации» являются:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 200 от 12.03.2015;
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Автоматизация технологических процессов и производств), подготовки бакалавров по заочной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №6 от 20.06.2019) и утвержденный ректором УГЛТУ (20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Автоматизация технологических процессов и производств) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знания о системном подходе стадиях и этапах проектирования систем автоматизации управления, организации проектирования, проектной документации, автоматизированном проектировании систем автоматизации и управления, практические навыки проектирования.

Задачей изучения дисциплины является освоение студентами принципов и современных методов проектирования систем автоматизации и управления в рамках существующих стандартов, овладение методиками объектно-ориентированного проектирования систем различного назначения, практическими навыками проектирования указанных систем и разработки прикладных программных средств.

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8: способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;

ПК-29: способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению ме-

роприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения;

ПК-30: способностью участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по их внедрению на производстве;

ПК-32: способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;

ПК-37: способностью участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;

уметь: разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения;

владеть: способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного направления, а также навыков производственно-технологической деятельности в подразделениях организаций.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы (см. табл.).

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1. Технические средства автоматизации (ключевая) 2. Прикладная электроника	1. Прикладные задачи информатики и основы защиты информации 2. Информационные технологии	1. Технологические процессы автоматизированных производств 2. Средства автоматизации и управления 3. Электромеханические и мехатронные системы

Указанные связи дисциплины «Проектирование систем автоматизации» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов
	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	24
лекции (Л)	8
практические занятия (ПЗ)	8
лабораторные работы (ЛР)	8
Самостоятельная работа обучающихся	156

Вид учебной работы	Всего академических часов
	заочная форма
изучение теоретического курса	90
подготовка к текущему контролю знаний	53
подготовка к промежуточной аттестации	13
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен
Общая трудоемкость	5/180

**Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусмотренные групповой и индивидуальной работой обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.*

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1 Трудоемкость разделов дисциплины

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Задачи проектирования	0,5	0,5	0,5	2	10
2	Состав проекта, особенности проектирования.	0,5	0,5	0,5	2	12
3	Характеристики и назначение схем	0,5	0,5	0,5	2	12
4	Схемы кабельных и проводных соединений	0,5	0,5	0,5	2	10
5	Рубильники и переключатели, автоматические выключатели.	1	1	1	2	10
6	Правила выполнения различных видов схем. Требования к проектированию схем автоматизации.	1	1	1	2	13
7	Функциональные схемы	1	1	1	2	16
8	Структурные схемы	1	1	1	2	16
9	Монтажные схемы	1	1	1	4	20
10	Схемы соединений	1	1	1	4	24
Итого по разделам:		8	8	8	24	143
Промежуточная аттестация		-	-	-	-	13
Всего:		180				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Организация проектирования

1.1. Задачи проектирования

Задачами проектирования автоматизированных систем являются разработка проектной документации автоматизированной системы управления технологическим и производственным процессами. Общими требованиями к проекту являются: целевая направленность, четкость построения, логическая последовательность изложения материала, глубина исследования и полнота освещения вопросов, убедительность аргументаций, краткость и точность формулировок, конкретность изложения результатов работы, доказательность выводов и обоснованность рекомендаций, грамотное оформление. Технология проектирования является центральным звеном проектного производства, в результате функционирования которого на его выходе вырабатывается проектная продукция.

Техническое задание на автоматизированную систему содержит следующие разделы:

- общие сведения;
- назначение и цели создания (развития) системы;

- характеристика объектов автоматизации;
- требования к системе;
- состав и содержание работ по созданию системы;
- порядок контроля и приемки системы.

Схема - конструкторский документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними. При выполнении схем используются следующие термины.

Элемент схемы - составная часть схемы, которая выполняет определенную функцию в изделии и не может быть разделена на части, имеющие самостоятельное назначение (резисторы, трансформаторы, диоды, транзисторы и т.п.).

Устройство - совокупность элементов, представляющая единую конструкцию (блок, плата, шкаф, панель и т.п.). Устройство может не иметь в изделии определенного функционального назначения.

Функциональная группа - совокупность элементов, выполняющих в изделии определенную функцию и не объединенных в единую конструкцию (панель синхронизации главного канала и др.).

Функциональная часть - элемент, функциональная группа, а также устройство, выполняющее определенную функцию (усилитель, фильтр).

Функциональная цепь - линия, канал, тракт определенного назначения (канал звука, видеоканал, тракт СВЧ и т.п.).

Линия взаимосвязи - отрезок прямой, указывающий на наличие электрической связи между элементами и устройствами.

1.2. Состав проекта, особенности проектирования

Исходные данные для проектирования содержат ряд данных, которые определяют общие требования к проекту автоматизации. Как правило, эта часть задания состоит из трех разделов:

- описание технологического процесса;
- обоснование разработки;
- описание условий эксплуатации системы автоматики.

Проект представляет собой техническую документацию, состоящую из текстовых и графических материалов, в которых отражены принципиальные технические решения, затраты и экономическая эффективность автоматизации. Текстовые материалы включают в себя: общую пояснительную записку, содержащую исходные данные для проектирования, краткую характеристику объекта, для которого проектируется автоматизация, обоснование принятых проектных решений в части автоматического регулирования, управления и сигнализации, кабельные и другие изделия массового и серийного производства; Графические материалы включают в себя: схемы автоматизации технологических процессов, для которых выполняется проект автоматизации; общие виды и планы расположения щитов и пультов; принципиальные электрические схемы, организация связи (в необходимых случаях). В проектных и консалтинговых организациях проектирование систем автоматизации технологических и производственных процессов выполняется в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Раздел 2. Виды и типы схем автоматизации

2.1 Характеристики и назначение схем

Схема автоматизации должна быть составлена таким образом, чтобы из нее легко можно было определить:

- 1) параметры технологического процесса, которые подлежат автоматическому контролю и регулированию;
- 2) наличие защиты и аварийной сигнализации;
- 3) принятую блокировку механизмов;
- 4) организацию пунктов контроля и управления;
- 5) функциональную структуру каждого узла контроля, сигнализации, автоматического регулирования и управления;
- 6) технические средства, с помощью которых реализуется тот или иной функциональный узел контроля, сигнализации, автоматического регулирования и управления.

В соответствии с рекомендациями ГОСТ 2.702-75 «Правила выполнения электрических схем» графическое построение схемы должно давать наглядное представление о последовательности взаимодействия функциональных частей в системе.

2.2 Правила выполнения различных видов схем. Требования к проектированию схем автоматизации

Схемы в зависимости от назначения подразделяют на **типы** и обозначают арабскими цифрами. Установлено восемь типов схем:

- структурная - 1;
- функциональная - 2;
- принципиальная (полная) - 3;
- соединений (монтажная) - 4;
- подключения - 5;
- общая - 6;
- расположения - 7;
- объединенная - 0.

На объединенной схеме совмещаются различные типы схем одного вида, например схема электрическая соединений и подключения.

Наименование и код схемы определяются ее видом и типом. Код схемы должен состоять из буквенной части, определяющей вид схемы, и цифровой части, определяющей тип схемы. Например, схема электрическая принципиальная - ЭЗ, схема гидравлическая соединений - Г4 и т. д.

Общие правила выполнения схем устанавливают **ГОСТ 2.701-84, ГОСТ 2.702-75, ГОСТ 2.708-81, ГОСТ 2.710-81, ГОСТ 24.302-80**. Схемы выполняют без соблюдения масштаба, действительное пространственное расположение составных частей не учитывается или учитывается приближенно. Электрические элементы и устройства на схеме изображают в состоянии, соответствующем обесточенному. Элементы и устройства, которые приводятся в действие механически, изображают в нулевом или отключенном положении. При отклонении от этого правила на поле схемы необходимо давать соответствующие указания.

Раздел 3. Аппараты управления и провода

3.1 Общие сведения. Средства коммутации

Распределение энергии между приемниками электрической энергии (двигателями, нагревательными, осветительными и другими электротехническими устройствами) и их электрическая защита осуществляются с помощью электрических аппаратов. В зависимости от назначения их можно разделить на две основные группы: коммутационные аппараты (разъединители, высоковольтные выключатели, контакторы и др.) и защитные аппараты (различные реле, плавкие предохранители, автоматические воздушные выключатели).

По числу разрываемых контактов-полюсов электрические аппараты подразделяются на одно-, двух-, трехполюсные и с большим числом полюсов.

Разъединители являются простейшими выключателями высокого напряжения. Их назначение — отключение и переключение участков цепи под напряжением, но при отсутствии тока (для обеспечения безопасности осмотров и ремонтных работ, переключения подводящих и отводящих линий с одной системы шин (проводники) на другую и т.д.). У разъединителей есть неподвижные и подвижные контакты, укрепленные на изоляторах. В зависимости от назначения и способа установки применяются рубящие и поворотные разъединители.

Пакетные выключатели и переключатели служат в качестве пускателей электродвигателей малой мощности для переключения в цепях постоянного и переменного тока, в различных автоматических схемах для включения нагрузки и т.д. По конструкции они делятся на поворотные, перекидные и кнопочные. Для управления электротехническими установками чаще используют кнопочные выключатели с двумя кнопками: одной для включения, другой для выключения. Такие кнопочные выключатели называют пускателями или командоаппаратами.

Контактор представляет собой электромагнитный выключатель дистанционного действия, срабатывающий при замыкании или размыкании цепи оперативного тока. Он применяется для управления приемниками электроэнергии достаточно большой мощности — крупными электродвигателями, нагревательными устройствами и т.п. Контактор управляется оперативным током вспомогательной цепи, причем это управление может выполняться простым нажатием кнопки в цепи оперативного тока (кнопочное управление).

Реле защиты электротехнических устройств и сетей выполняются для защиты от обрыва цепи, превышения тока, а также превышения или снижения напряжения питания. Они рассчитаны на многократное использование, но из-за значительной тепловой инерции (низкая скорость срабатывания) не обеспечивают защиту от токов короткого замыкания.

Плавкая вставка — сменяемая часть предохранителя, плавящаяся при увеличении тока в защищаемой цепи свыше определенного значения. При токах короткого замыкания, в 6 и более раз превышающих номинальный ток цепи, она мгновенно расплавляется. При этом электрическая цепь разрывается и прохождение тока прекращается.

Широкое распространение получили **малогабаритные автоматы**, предназначенные в основном для защиты от коротких замыканий и перегрузок приемников электроэнергии и проводов на напряжение до 380 В и ток до 50 А.

Средством защиты в этих автоматах являются различные расцепители (электромагнитные, тепловые или комбинированные). Электромагнитные расцепители срабатывают практически моментально, и поэтому необходимость в предохранителях с плавкой вставкой отпадает.

3.2. Схемы кабельных и проводных соединений

Это комбинированная схема, на которой изображаются электрические и трубные связи между приборами и средствами автоматизации, установленными на технологическом, инженерном оборудовании и коммуникациях (трубопроводах, воздуховодах и т.п.), вне щитов и на щитах, а также связи между щитами, пультами, комплексами или отдельными устройствами комплексов. Эта схема показывает соединения составных частей изделия (установки) и определяет провода, жгуты, кабели или трубопроводы, которыми осуществляются эти соединения, а также места их присоединений и ввода (разъемы, платы, зажимы и т.п.).

Монтажные чертежи и схемы соединений показывают взаимное расположение приборов и устройств на щитах и пультах и их взаимосвязь.

Схемы соединений и подключения внешних проводок выполняется на основании следующих материалов:

- схем автоматизации технологических процессов;
- принципиальных электрических, пневматических, гидравлических схем;
- технических описаний и инструкций по эксплуатации на приборы и средства автоматизации, примененные в проекте.

На схемах указываются: для проводов - марка, сечение и, при необходимости, расцветка; для кабелей - марка, количество и сечение жил. Схемы соединений выполняют различными способами, но во всех случаях должны быть обозначены все контактные элементы, через которые осуществляются электрические соединения, и отходящие от них проводники.

Для каждой проводки над изображающей ее линией указывают техническую характеристику (тип, марка кабеля, провода, трубы и т. д.) и длину проводки. Кабелям и жгутам проводов присваивают порядковые номера.

5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час
			Заочная
1	Составление технологической схемы	Лабораторная работа	2
2	Составление функциональной схемы	Лабораторная работа	2
3	Составление структурной схемы	Практическая работа	2
4	Составление принципиальной схемы	Практическая работа	2
5	Составление монтажной схемы	Лабораторная работа	2
6	Диаграммы и алгоритмы	Лабораторная работа	2
7	Схемы внешних соединений	Практическая работа	2
8	Схемы включений	Практическая работа	2
Итого часов:			16

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			заочная
1	Задачи проектирования	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	10
2	Состав проекта, особенности проектирования.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	12
3	Характеристики и назначение схем	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	12
4	Схемы кабельных и проводных соединений	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	10
5	Рубильники и переключатели, автоматические выключатели.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	10
6	Правила выполнения различных	Изучение теоретического курса,	13

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			заочная
	видов схем. Требования к проектированию схем автоматизации.	подготовка к текущему контролю	
7	Функциональные схемы	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	16
8	Структурные схемы	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	16
9	Монтажные схемы	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	20
10	Схемы соединений	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	24
Подготовка к промежуточной аттестации			13
Итого:			156

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине
Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная литература			
1	Звонов, А.О. Системы автоматизации проектирования в машиностроении: учебное пособие / А.О. Звонов, А.Г. Янишевская ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск: Издательство ОмГТУ, 2017. – 122 с.: табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493467 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2372-1. – Текст : электронный.	2017	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Вороненко, В.П. Проектирование машиностроительного производства : учебник / В.П. Вороненко, М.С. Чепчуров, А.Г. Схиртладзе ; под редакцией В.П. Вороненко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-4519-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/121984 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная литература			
3	Жигалова, Е.Ф. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования : учебное пособие / Е.Ф. Жигалова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2016. – 201 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480810 – Библиогр.: с. 196-197. – Текст : электронный.	2016	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Учебно-методическая литература			
4	Санников, С. П. Системы автоматизации и управления : метод. указания к курсовому проектированию для студентов направлений «Автоматизация технологических процессов и производств», «Управление в технических системах» / Н. П. Санников, А. И. Бабин; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. автоматизации производственных процессов. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. - 20 с. : ил. - Библиогр.: с. 13. — URL: http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/944	2012	Электронный архив УГЛТУ
5	Бабин, А. И. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию по автоматизации производственных процессов для студентов очной и заочной формы обучения спец. 240406 и 240100 / А. И. Бабин, С. П. Санников ; Федеральное агентство по образованию, Урал. гос. лесотехн. ун-т, Кафедра автоматизации	2008	Электронный архив УГЛТУ

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	производственных процессов. – Екатеринбург, 2008. – 20 с. : ил. – Авторская версия. — URL: http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6571		

*- *прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.*

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

- ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru
- Электронная база периодических изданий ИВИС <https://dlib.eastview.com/>
- Электронный архив УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>).

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
4. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/>)
5. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>);

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. Экономический портал (<https://instituciones.com/>);
3. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>;
4. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>;
5. База данных «Единая система конструкторской документации» - (<http://eskd.ru/>) ;
6. База стандартов и нормативов – (<http://www.tehlit.ru/list.htm>);
7. **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-8: способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: выполнение реферата
ПК-29: способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения;	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету, экзамену Текущий контроль: выполнение реферата
ПК-30: способностью участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по их внедрению на производстве;	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету, экзамену Текущий контроль: выполнение реферата

<p>ПК-32: способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;</p>	<p>Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету, экзамену Текущий контроль: выполнение реферата</p>
<p>ПК-37: способностью участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения.</p>	<p>Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету, экзамену Текущий контроль: выполнение реферата</p>

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирование компетенций ПК-8, ПК-29, ПК-30, ПК-32, ПК-37):

Отлично - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

Хорошо - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

Удовлетворительно - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

Не удовлетворительно - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль формирование компетенций ПК-8, ПК-29, ПК-30, ПК-32, ПК-37):

Зачтено - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

Зачтено - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

Зачтено - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых

понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

Не зачтено - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания реферата (текущий контроль формирования компетенций ПК-8, ПК-29, ПК-30, ПК-32, ПК-37):

Отлично: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

Хорошо: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Удовлетворительно: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Не удовлетворительно: обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Предохранитель, установленный в цепи питания исполнительного устройства, рассчитан на 6А. Время плавления вставки предохранителя обратно пропорционально протекающему току. Через какое время отключится предохранитель при токах 10А, если при токе 6А он отключался через 2с?
2. При номинальной нагрузке асинхронного двигателя произошел обрыв одной фазы. Определить время срабатывания теплового реле, если зависимость этого времени определяется соотношением $t=t_0(I/I_n-1)$, где $t_0=60$ с.
3. Ток срабатывания магнитного пускателя 2А при сопротивлении обмотки 155 Ом, максимально допустимый ток переключения двигателя 100А при фазных напряжениях 380 в. Найти напряжение включения пускателя и коэффициент управления $k_y=P_y/P_{cp}$.
4. Поляризованное реле, рассчитанное на 36В, необходимо использовать на напряжение 220В. Какое добавочное сопротивление необходимо включить последовательно с обмоткой сопротивлением 100Ом? Как изменится время срабатывания реле?
5. Активное сопротивление катушки реле переменного тока 100Ом, её индуктивность $L=50$ мГн. Определить время срабатывания реле. Как изменится это время при последовательном подключении к катушке добавочного резистора с $R=400$ Ом?
6. Активное сопротивление катушки реле переменного тока 100Ом, её индуктивность 100мГн. Определить ток и активную мощность катушки, если напряжение срабатывания 24В при частоте 50Гц.
7. Время нагревания электродвигателя до установившейся рабочей температуры 1,5 мин, время охлаждения до температуры среды 3мин. Указать, какая продолжительность работы двигателя соответствует длительному, кратковременному и повторно-кратковременному режимам?
8. Двигатель электропривода работает в течение 10 мин с мощностью $P=15$ кВт; 1мин – 40кВт; 5мин – 20кВт и 4мин – 10 кВт. Определить эквивалентную мощность двигателя для повторно-кратковременного режима работы, если цикл продолжается 30 мин?
9. Для перемещения опилок по ленточному конвейеру со скоростью 5м/с необходимо тяговое усилие до 1кН. Определить мощность используемого электродвигателя, если КПД привода 40%.
10. На каких расстояниях до и после сужающего устройства расходомера должны быть прямолинейные участки трубопровода диаметром $D=100, 150, 200$ мм?

Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)

1. Организация проектирования автоматизации
2. Задачи проектирования

3. Проектное задание
4. Состав технического проекта
5. Рабочие чертежи проекта
6. Особенности проектирования систем автоматизации
7. Задачи проектирования систем автоматизации
8. Задание на проектирование систем автоматического регулирования
9. Автоматизация технологических процессов
10. Основные ступени автоматизации производства
11. Виды и типы схем автоматизации
12. Основные характеристики и назначение отдельных типов схем автоматизации
13. Правила выполнения структурных схем
14. Проектирование принципиальных электрических схем автоматизации
15. Проектирование схем сигнализации
16. Проектирование схемы питания
17. Правила построения функциональных схем автоматизации
18. Проектирование схем соединений щитов и пультов управления
19. Проектирование схем внешних соединений
20. Рубильники и переключатели
21. Кнопки управления, путевые и конечные выключатели
22. Электромагнитные пускатели и контакторы
23. Автоматы и плавкие предохранители
24. Расчет внутренних электропроводок по нагреву
25. Расчет внутренних электропроводок по потере напряжения

Темы для реферата (текущий контроль)

1. Составление технологической схемы
2. Составление функциональной схемы
3. Составление структурной схемы
4. Составление принципиальной схемы
5. Составление монтажной схемы
6. Диаграммы и алгоритмы
7. Схемы внешних соединений
8. Схемы включений

7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	Обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, отлично владеет способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;
Базовый	Хорошо	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, хорошо владеет способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения;
Пороговый	Удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, владеет только с помощью дополнительных ресурсов способностью участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по их внедрению на производстве;
Низкий	Не удовлетворительно	Обучающийся не владеет способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях.

В процессе изучения дисциплины «Проектирование систем автоматизации» обучающимися направления 15.03.04 основными *видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- выполнение реферата;
- подготовка к зачету;
- подготовка экзамену.

Подготовка рефератов по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint).
- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методической литературы. В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах проведения научных экспериментов и обработки их данных, структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм

(лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<i>Помещение для лекционных, практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</i>	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук). комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Учебная мебель
<i>Помещения для самостоятельной работы</i>	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.
<i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i>	Стеллажи. Раздаточный материал.