

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Пер. № Б-51-АТП

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе

П.Б. Акмаров

2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Проектирование систем автоматизации

Направление подготовки *«Агроинженерия»*

Направленность *«Автоматизация технологических процессов»*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Форма обучения – *очная, заочная*

Ижевск 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....	5
2.1 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)	5
3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.....	7
3.1 Перечень общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций	7
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	10
4.1 Структура дисциплины	10
4.3 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	13
4.4 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	15
4.5 СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ ЕЕ КОНТРОЛЯ.....	16
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	17
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	18
6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств.....	18
Курсовое проектирование по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем».....	21
6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы.....	28
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ».....	29
7.1 Основная литература	29
7.2 Дополнительная литература	29
7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы	30
7.4 Методические указания по освоению дисциплины	30
7.5 Перечень информационных технологий, включая перечень информационно-справочных систем (при необходимости)	31
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ»	33
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	35
ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ	36
1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	37
2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	39
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.....	40
Типовые задания для оценки знаний, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (1-й этап).....	40
3.1.1 Модуль 1. Общие положения по проектированию.....	40
3.1.2 Модуль 2. Методология автоматизированного проектирования технологии.....	40
3.1.3 Модуль 3. Базовые средства САПР ТП.....	40

3.1.4 Модуль 4. Расчет и выбор регулирующих органов исполнительных устройств систем автоматического регулирования	40
ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УМЕНИЙ, ПРИОБРЕТАЕМЫХ В ХОДЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (2-й ЭТАП)	41
3.2.1 Модуль 1. Общие положения по проектированию	41
3.2.2 Модуль 2. Методология автоматизированного проектирования технологии	41
3.2.3 Модуль 3. Базовые средства САПР ТП	41
3.2.4 Модуль 4. Расчет и выбор регулирующих органов исполнительных устройств систем автоматического регулирования	41
ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ НАВЫКОВ, ПРИОБРЕТАЕМЫХ В ХОДЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (3-й ЭТАП)	42
3.3.1 Модуль 1. Общие положения по проектированию	42
3.3.2 Модуль 2. Методология автоматизированного проектирования технологии	42
3.3.3 Модуль 3. Базовые средства САПР ТП	42
3.3.4 Модуль 4. Расчет и выбор регулирующих органов исполнительных устройств систем автоматического регулирования	42
ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ КУРСОВЫХ РАБОТ	43
СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ	43
ВОПРОСЫ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ	44
ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ	44
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ	45
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	53

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Проектирование систем автоматизации»

Целью освоения дисциплины (модуля) «Проектирование систем автоматизации» является ознакомление студентов с системами автоматизированного конструирования и проектирования технологических процессов. Она вытекает из постановлений правительства о расширении автоматизации проектно-конструкторских работ с применением вычислительной техники и стратегической линии на ускорение производства в условиях рыночной экономики.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с современными техническими средствами САПР, автоматизированными рабочими местами, автоматизированными проектными бюро и методами их использования;
- ознакомить студентов с современными программными средствами для проектирования конструкторской и технологической документации, для объемного твердотельного моделирования объектов производства;
- в результате изучения дисциплины студенты должны знать основные компоненты систем автоматизированного конструирования и проектирования технологических процессов, построенных на методах аналогий и синтеза.
- студенты должны уметь спроектировать объемную трехмерную модель и чертеж детали в графической системе, технологический процесс средствами САПР ТП, создать или дополнить информационную базу системы, разработать электронные технологические документы.
- принципы построения банка знаний для технологического проектирования. Интеллектуальные системы моделирования технологических комплексов. Применение методов искусственного интеллекта в конструкторско-технологическом проектировании.
- освоить современные инженерные методы расчета, проектирования и программирования информационно-управляющих систем в электроэнергетике сельскохозяйственного производства;
- приобрести навыки постановки и решения инженерных задач в области использования ИЭС в ЭЭ в технологических процессах сельскохозяйственного производства, технико-экономического обоснования, разработки проектных решений, освоение методики наладки и испытания оборудования.
- Освоить знания по устройству, принципам действия и применению информационно-управляющих систем в электроэнергетике, использования электрической энергии в технологических процессах под управлением ИЭС в ЭЭ, принципам управления и автоматизации, правилам эксплуатации и безопасного обслуживания;
- приобрести теоретических знаний и практических навыков в области разработки и применения систем искусственного интеллекта, экспертных систем и систем управления знаниями в конструкторско-технологическом проектировании. Основное внимание уделяется общим принципам проектирования и эксплуатации программного обеспечения систем принятия решений, интегрированных в состав информационных систем компьютерного сопровождения этапов жизненного цикла изделий электронной техники.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Область профессиональной деятельности бакалавров включает:

эффективное использование и сервисное обслуживание ИЭС в ЭЭ, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства; разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются электрифицированные и автоматизированные **системы автоматизации** и управляемые ими сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного и бытового назначения; энергосберегающие технологии и системы электро-, тепло-, водо- и газоснабжения сельскохозяйственных потребителей, экологически чистые системы канализации и утилизации отходов животноводства и растениеводства.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП «Проектирование систем автоматизации»

Дисциплина **«Проектирование систем автоматизации»** включена в цикл Б1.

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины, курсовое проектирование.

Для изучения дисциплины «Проектирование систем автоматизации» необходимы следующие знания, умения и навыки:

Знание:

Принципы построения банка знаний для технологического проектирования. Интеллектуальные системы моделирования технологических комплексов. Применение методов искусственного интеллекта в конструкторско-технологическом проектировании.

Умение: выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию, разрабатывать принципиальные электрические схемы, выбирать средства автоматизации при проектировании систем автоматизации и управления.

Навыки: работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения проектной документации, навыками оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД, навыками проектирования типовых технологических процессов.

Содержательно-логические связи дисциплины отражены в таблице 2.1.

2.1 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">М2.В.ОД.2</p>	<p>Б2.Б.1 Математика Б2.Б.2 Физика Б2.Б.3 Химия Б3.Б.3 Теплотехника Б3.Б.6 Безопасность жизнедеятельности Б3.Б.7 Автоматика Б3.В.ОД.2 Теоретические основы электротехники Б3.В.ОД.3 Электроника Б1.Б.15 Начертательная геометрия. Инженерная графика Б1.Б.20 Теория автоматического управления Б1.В.ОД.14 Автоматизация технологических процессов Б1.В.ДВ.6.1 Сервис технических средств автоматики Б1.В.ДВ.6.2 Наладка технических средств автоматики Б1.В.ДВ.8.1 Микропроцессорные системы управления Б1.В.ДВ.8.2 Автоматизированные системы управления</p>	<p>М2.В.ОД.3 Электрические сети М2.В.ОД.4 Электромеханические системы М2.В.ОД.5 Математическое моделирование и оптимизация Подготовка выпускной квалификационной работы</p>
--	---	--

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

3.1 Перечень общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций

Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	основные этапы разработки технической документации	применять методы и средства разработки технической документации	навыками чтения и проектирования технической документации
ОПК-9	готовностью к использованию технических средств автоматизации технологических процессов	основные методики определения параметров технологических процессов и качества продукции	применять использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	современными методами определения параметров технологических процессов и качества продукции
ПК-4	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	основные этапы разработки технической документации	применять методы и средства разработки технической документации	навыками чтения и проектирования технической документации
ПК-5	готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	устройство, принципы действия и применение технических средств автоматизации и систем автоматизации в области автоматизации тепловых процессов	анализировать работу технических средств автоматизации и систем автоматизации в области автоматизации тепловых процессов	навыками постановки и решения задач в области использования технических средств автоматизации и систем автоматизации при автоматических тепловых процессов
ПК-6	способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	методики исследований рабочих и технологических процессов машин	проводить исследований рабочих и технологических процессов машин	современными методами проведения исследований рабочих и технологических процессов машин
ПК-7	готовностью к участию в проектировании новой техники и технологий	устройство, принцип действия и применение современных технических средств используемых при автоматизации технологических процессов	самостоятельно анализировать технологический процесс и принимать инновационное решение в ходе выполнения проекта	навыками выбора и расчета новых технологий и активно их использовать в проекте.

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата) областью профессиональной деятельности выпускника включает эффективное использование и сервисное обслуживание средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства; разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Бакалавров по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» готовится к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологическая; организационно-управленческая; научно-исследовательская; проектная. Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится бакалавр, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями.

Бакалавров по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с профилем подготовки и видами профессиональной деятельности:

производственно-технологическая деятельность:

- эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства на предприятиях различных организационно-правовых форм;
- применение современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;
- осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, контроля качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса;
- организация метрологической поверки основных средств измерений для оценки качества производимой, перерабатываемой и хранимой сельскохозяйственной продукции;
- монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;
- техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольно-измерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники;
- эксплуатация систем электро-, тепло-, водо-, газоснабжения, а также утилизация отходов сельскохозяйственного производства;
- ведение технической документации, связанной с монтажом, наладкой и эксплуатацией оборудования, средств автоматики и энергетических установок сельскохозяйственных предприятий;

организационно-управленческая деятельность:

- организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;
- обеспечение высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования;
- управление работой коллективов исполнителей и обеспечение безопасности труда;
- организация материально-технического обеспечения инженерных систем;
- разработка оперативных планов работы первичных производственных коллективов;

научно-исследовательская деятельность:

- участие в проведении научных исследований по утвержденным методикам;
- участие в экспериментальных исследованиях, составлении их описания и выводов;
- участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, электрооборудования и средств автоматизации.
- участие в разработке новых машинных технологий и технических средств;

проектная деятельность:

- участие в проектировании технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и технических средств;
- участие в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Знать:

- основные законы преобразования электрической энергии;
- современные способы разработки оборудования и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- методы воздействия и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности.

Уметь:

- оценивать и прогнозировать состояние материалов;
- выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств;
- применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;

Владеть:

- опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин;
- методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов;
- средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Проектирование систем автоматизации»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часа.

Се- местр	Количество часов					
	Ауди- тор- ных	Са- мост. работа	Лекций	Практических	Промежуточ- ная аттеста- ция	Всего
8	56	97	28	28	Курсовая ра- бота 27-экзамен	180
Итого	56	97	28	28	27	180

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной атте- стации (по семестрам) КРС
				всего	лекция	практические занятия	Лабораторные работы	семинары	СРС	
				180	28	28	-	-	97	
Модуль 1. Общие положения по проектированию										
1	8	1	Введение. Терминология. Основные понятия. Задачи автоматизации проектиро- вания, как средства повы- шения эффективности про- изводства.		2	-	-	-	5	Экспресс-опрос на лек- ции, выполнение кур- совой работы
2	8	2	Системы управления тех- нологическими процессами. Структурные схемы систем управления.		2	-	-	-	5	Экспресс-опрос на лек- ции, выполнение кур- совой работы
3	8	3	Функциональные схемы автоматизации технологи- ческих процессов		2	-	-	-	10	Экспресс-опрос на лек- ции, выполнение кур- совой работы
Модуль 2. Методология автоматизированного проектирования технологии										
4	8	4	Содержание и оформлнение проектных материалов		2	-	-	-	5	Экспресс-опрос на лек- ции, выполнение кур- совой работы
5	8	5	Проектирование техноло- гического процесса на базе технологий-аналогов.		2	4	-	-	5	Экспресс-опрос на лек- ции, выполнение кур- совой работы
6	8	6	Проектирование техноло- гического процесса на базе синтеза технологических процессов.		2	4	-	-	5	Экспресс-опрос на лек- ции, выполнение кур- совой работы

7	8	7	Использование искусственного интеллекта при проектировании технологических процессов (нейронные сети).		2	-	-	-	12	Экспресс-опрос на лекции, выполнение курсовой работы
Модуль 3. Базовые средства САПР ТП										
8	8	8	Редактор технологической документации. Структура системы, возможности и общие правила использования.		2	2	-	-	10	Экспресс-опрос на лекции, выполнение курсовой работы
9	8	9	Электронные документы САПР ТП. Редактор электронных документов		2	2	-	-	10	Экспресс-опрос на лекции, выполнение курсовой работы
10	8	10	Информационная система САПР ТП на базе реляционной модели данных. Банки и базы данных. Язык структурированных запросов SQL.		2	2	-	-	10	Экспресс-опрос на лекции, выполнение курсовой работы
11	8	11	Стандартные технологические расчеты. Общие принципы и лингвистическое обеспечение (выбор электродвигателей, аппаратуры управления, режим нормирование операций, размерный анализ технологического процесса).		2	2	-	-	10	Экспресс-опрос на лекции, выполнение курсовой работы
Модуль 4. Расчет и выбор регулирующих органов исполнительных устройств систем автоматического регулирования										
12	8	12	Назначение и основные конструктивные характеристики регулирующих органов		2	4	-		10	Экспресс-опрос на лекции, выполнение курсовой работы
13	8	13	Порядок расчета регулирующих органов		2	4	-		15	Экспресс-опрос на лекции, выполнение курсовой работы
14	8	14	Примеры расчета регулирующих органов		2	4	-		12	Экспресс-опрос на лекции, выполнение курсовой работы
15	8		Промежуточная аттестация	27						Экзамен
Итого	8			180	28	28			97	27 (экзамен)

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО)						
		ОПК-3	ОПК-9	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	общее кол-во комп-й
Модуль 1. Общие положения по проектированию	26		-	-		-	-	-
Введение. Терминология. Основные понятия. Задачи автоматизации проектирования, как средства повышения эффективности производства.	7	+	+	+				3
Системы управления технологическими процессами. Структурные схемы систем управления.	7	+	+	+				3
Функциональные схемы автоматизации технологических процессов	12	+	+	+		+		3
Модуль 2. Методология автоматизированного проектирования технологии	43							
Содержание и оформление проектных материалов	7	+		+		+		3
Проектирование технологического процесса на базе технологий-аналогов.	11		+		+	+		3
Проектирование технологического процесса на базе синтеза технологических процессов.	11		+		+	+		3
Использование искусственного интеллекта при проектировании технологических процессов (нейронные сети).	14		+			+	+	3
Модуль 3. Базовые средства САПР ТП	56							
Редактор технологической документации. Структура системы, возможности и общие правила использования.	14	+	+		+			3
Электронные документы САПР ТП. Редактор электронных документов	14	+	+		+			3
Информационная система САПР ТП на базе реляционной модели данных. Банки и базы данных. Язык структурированных запросов SQL.	14	+	+		+			3
Стандартные технологические расчеты. Общие принципы и лингвистическое обеспечение (выбор электродвигателей, аппаратуры управления, режим нормирование операций, размерный анализ технологического процесса).	14	+	+		+			3

Модуль 4. Расчет и выбор регулирующих органов исполнительных устройств систем автоматического регулирования	55							
Назначение и основные конструктивные характеристики регулирующих органов	16	+	+	+				3
Порядок расчета регулирующих органов	21	+	+	+				3
Примеры расчета регулирующих органов	18	+	+	+				3

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах	Трудоемкость
Модуль 1. Общие положения по проектированию			6
1	Введение. Терминология. Основные понятия. Задачи автоматизации проектирования, как средства повышения эффективности производства.	Основные сведения о проектировании систем автоматизации. Цели и задачи курса. Стадии проектирования. Исходные и материалы. Состав проектной документации и порядок ее комплектования. Список литературы.	2
2	Системы управления технологическими процессами. Структурные схемы систем управления.	Классификация систем управления. Структурные схемы систем управления. Основные комплексы технических средств автоматизации. Примеры построения структурных схем систем управления технологическими процессами.	2
3	Функциональные схемы автоматизации технологических процессов	Назначение функциональных схем и общие принципы их выполнения. Изображение технологического оборудования, приборов и средств автоматизации на функциональных схемах. Требования к оформлению и примеры выполнения функциональных схем.	2
Модуль 2. Методология автоматизированного проектирования технологии			8
4	Содержание и оформление проектных материалов	Пояснительная записка. Спецификация оборудования и монтажных материалов. Система сметных цен и нормативов.	2
5	Проектирование технологического процесса на базе технологий-аналогов.	Графический редактор Компас. Общие сведения. Двухмерные представления. Основные приемы работы с примитивами и средствами редактирования чертежа. Вспомогательные примитивы - размеры, тексты, технологические обозначения, общее оформление чертежа. Графический калькулятор.	2
6	Проектирование технологического процесса на базе синтеза технологических процессов.	Формализация представления о детали. Основной и расширенный конструкторско-технологический код детали. Информационно-поисковая система "АНАЛОГ" среды РТП. Правила эксплуатации.	2
7	Использование искусственного интеллекта	Экспертно-логический метод оптимизации технической документации. Перспективные ресурсосберегающие техно-	2

	при проектировании технологических процессов (нейронные сети).	логические процессы в среде Matlab.	
Модуль 3. Базовые средства САПР ТП			8
8	Редактор технологической документации. Структура системы, возможности и общие правила использования.	Примеры построения структурных схем систем управления технологическими процессами. Основные функциональные подразделения автоматизируемого объекта с необходимой степенью детализации (производство в целом, цехи, участки, агрегаты линии и т.п.) с указанием их наименования.	2
9	Электронные документы САПР ТП. Редактор электронных документов	Структура и управление данными при функционально-логическом проектировании дискретных устройств. Структура данных. Управление данными. Внешний язык управления данными.	2
10	Информационная система САПР ТП на базе реляционной модели данных. Банки и базы данных. Язык структурированных запросов SQL.	Семаитические связи. Функциональные связи. Базовые операции и алгоритмы их реализации. Разработка схемы информационного обеспечения.	2
11	Стандартные технологические расчеты. Общие принципы и лингвистическое обеспечение (режим нормирование операций, размерный анализ технологического процесса).	Изображение технологического оборудования, приборов и средств автоматизации на функциональных схемах. Определение состава средств и элементов системы передачи данных (например центры коммутации сообщений, аппаратура передачи данных, каналы передачи данных, центры коммутации каналов, концентраторы нагрузки и т. п.).	2
Модуль 4. Расчет и выбор регулирующих органов исполнительных устройств систем автоматического регулирования			6
12	Назначение и основные конструктивные характеристики регулирующих систем	Расчетные характеристики регулирующих систем. Методы расчета регулирующих органов на определение пропускной способности, его физический смысл.	2
13	Порядок расчета регулирующих систем	Расчет регулирующего органа для существующей или спроектированной технологической установки. Расчет регулирующего органа для проектируемого технологического участка.	2
14	Примеры расчета регулирующих систем	Расчет пропускной способности и выбор условного прохода регулирующего клапана с учетом влияния вязкости.	2

4.4 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
Модуль 2. Методология автоматизированного проектирования технологии			
1	1	Разработка задания на размещение элементов систем автоматизации на технологическом оборудовании и трубопроводах.	4
2	3	Разработка задания на проектирование помещений систем автоматизации.	4
Модуль 3. Базовые средства САПР ТП			
3	5	Разработка задания на комплектные операторские пункты и помещения датчиков.	2
4	7	Разработка задания на проемы и закладные устройства.	2
5	9	Разработка задания на проектирование кабельных сооружений.	2
6	11	Разработка задания на обеспечение средств автоматизации электроэнергией	2
Модуль 4. Расчет и выбор регулирующих органов исполнительных устройств систем автоматического регулирования			
7	13	Разработка задания по обеспечению средств автоматизации сжатым воздухом.	4
8	14	Разработка задания по обеспечению средств автоматизации гидравлической энергией	4
9	15	Теория и практика применения нейросетевых технологий для решения конструкторско-технологических задач	4
	Итого		28

4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
Модуль 1. Общие положения по проектированию				
1	Графический редактор Компас. Общие сведения. Двухмерные представления. Основные приемы работы с примитивами и средствами редактирования чертежа.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Экспресс-опрос на лекциях и зачет по лабораторно-практическим занятиям
2	Вспомогательные примитивы - размеры, тексты, технологические обозначения, общее оформление чертежа. Создание сборочных чертежей с применением библиотек стандартных графических элементов и фрагментов. Менеджер библиотек. Создание спецификаций средствами Компас, Автокад.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекциях и зачет по лабораторно-практическим занятиям
Модуль 2. Методология автоматизированного проектирования технологии				
3	Составление заказной документации на компоненты и комплексы средств автоматизации или технических заданий на их разработку.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Экспресс-опрос на лекциях
4	Модели и программные релизы модулей принятия решений, интегрированных в АСУ КТП, в рамках деловой игры «Виртуальное предприятие».	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Экспресс-опрос на лекциях
5	Проводить анализ и обоснование выбора аппаратного и программного обеспечения систем искусственного интеллекта.	7	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	зачет по практическим занятиям
Модуль 3. Базовые средства САПР ТП				
6	Принципиальные электрические схемы управления и сигнализации. Схемы контроля и управления с применением средств телемеханики. Схемы управления на бесконтактных элементах.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Экспресс-опрос на лекциях и зачет по практическим занятиям
7	Принципиальные электрические схемы питания приборов и средств автоматизации. Основные требования к щитовым помещениям.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	зачет по практическим занятиям
Модуль 4. Расчет и выбор регулирующих органов исполнительных устройств систем автоматического регулирования				
8	Учет влияния вязкости жидкости на пропускную способ-	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лек-	Экспресс-опрос на

	ность регулирующего органа.		ции и практическим занятиям	лекциях и зачет по практическим занятиям
9	Выбор и расчет сужающих устройств расходомеров. Расчет стандартных сужающих устройств. Основные требования к конструкциям нестандартных сужающих устройств.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Экспресс-опрос на лекциях и зачет по практическим занятиям
10	Поверочный расчет регулирующих органов на кавитацию. Определение расчетного перепада давлений в регулирующем органе.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	зачет по практическим занятиям
		27		Защита курсовой работы в зачетную неделю, экзамен
	Итого	97		

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины в рамках реализации ООП по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата) профиль «Автоматизация технологических процессов» используются следующие технологии: информационные технологии, проблемное обучение, контекстное обучение, обучение на основе опыта, междисциплинарное обучение.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья преподаватель организует работу в соответствии с Положением об инклюзивном образовании ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Изучение дисциплины подразумевает использование информационных технологий:

- поиск информации в глобальной сети Интернет;
- работа в электронно-библиотечных системах;
- работа в ЭИОС вуза (портал);
- компьютерное тестирование;
- программное обеспечение КОМПАС;
- мультимедийные лекции.

Занятия содержат определения, структурные и принципиальные схемы электротехнологических установок и процессов, объектов, демонстрационные работы на действующих объектах.

Образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
8	Л	Лекции в виде мультимедийной презентации	28
	ПР	Решение ситуационных задач	28
		Итого:	56

Занятия проводятся с использованием мультимедийного оборудования на лекциях, компьютерных программ MICROSOFT OFFICE, справочно-информационных систем для самостоятельной работы. Презентации содержат определения, структурные и принципиальные схемы электротехнологических процессов, установок, объектов и т.д.

При выполнении расчетных заданий используется учебная литература, приведенная ниже.

Самостоятельная работа включает подготовку к тестам, выполнение расчетных заданий и подготовку к их защите, подготовку к защите курсовой работы и экзамену.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Контроль знаний студентов по дисциплине «**Проектирование систем автоматизации**» проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий, промежуточный и итоговый контроль (зачет, экзамен).

Методы контроля:

- тестовая форма контроля;
- устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме;
- решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике.
- использование ролевых игр (соревнований) по группам, внутри групп;
- поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы.

Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончанию изучения каждой темы.

Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ТАт, ПрАт)	Компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства и форма контроля
1.	8	ВК, ТАт	ПК-5, ПК-7	Общие положения по проектированию	Устный или тестовый контроль
2.	8	ТАт	ОПК-3	Методология автоматизированного проектирования технологии.	Устный или тестовый контроль
3.	8	ТАт	ПК-6	Базовые средства САПР ТП	Устный или тестовый контроль
4.	8	ТАт	ОПК-9	Расчет и выбор регулирующих органов исполнительных устройств систем автоматического регулирования	Устный или тестовый контроль

5.	8	ПрАт	ПК-4		Защита курсовой работы
6.	8	ПрАт	ПК-6		Экзамен

Методика текущего контроля и промежуточной аттестации

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутри вузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается экзамен.

Экзамен может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Экзамены оцениваются по четырехбалльной системе: *«отлично»*, *«хорошо»*, *«удовлетворительно»*, *«неудовлетворительно»*.

Отметка *«отлично»* выставляется обучающемуся, если он усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка *«хорошо»* выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Отметка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Отметка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Примеры оценочных средств

а) для входного контроля (ВК):

1. Режимы работы электрического привода.
2. Основные сведения о работе электрифицированного производственного агрегата.
3. Электрические схемы релейной защиты, сигнализации и блокировки.
4. Электрические схемы управления двигателями.
5. Схемы управления электрическими приводами.
6. Учет расхода электрической энергии и система тарифов.
7. Упрощенные методы выбора мощности двигателя для производственных машин и механизмов.
8. Коэффициент мощности электротехнических установок и методы его улучшения.
9. Основы безопасности и обслуживания промышленных электроустановок.
10. Классификация помещений, электродвигателей и аппаратуры.
11. Классификация электрических сетей и их конструктивное выполнение..
12. Основное оборудование, электрические схемы и аппаратура трансформаторных подстанций и электрических станций.
13. Общие принципы снабжения предприятий АПК.
14. Электротехнологические установки предприятий АПК.
15. Общие требования и положения предъявляемые к электрическим аппаратам и схемам.
16. Энергосберегающее электротеплоутилизационное и другое электротехнологическое оборудование.
17. Энергетический баланс сельского хозяйства. Технологические процессы основных и вспомогательных производств.
18. Условные и графические обозначения в электрических схемах.
19. Основы безопасности обслуживания электротехнических установок.
20. Электротехнические правила и нормы.
21. Чем вызвана необходимость применения инновационных программ при расчетах и проектировании нового электротехнологического оборудования?
22. Каковы исходные требования к новым машинам и устройствам в сельском хозяйстве?
23. Расчет экономических показателей.
24. Техничко-экономическая оптимизация технологических решений.

б) для текущей успеваемости (ТАм):

Модуль 1. Общие положения по проектированию

1. Назовите известные вам стадии проектирования?
2. Дайте пояснение из чего состоит задание на проектирование?
3. Поясните какие проектные материалы входят в состав технического проекта?
4. Что входит в состав рабочих чертежей или техно-рабочего проекта систем автоматизации технологических процессов?
5. Поясните какая техническая документация входит в состав тома 1. «Общие материалы»?
6. Поясните какая техническая документация входит в состав тома 2. «Схемы принципиальные»?
7. Поясните какая техническая документация входит в состав тома 3. «Сметы»?
8. Поясните какая техническая документация входит в состав тома 4. «Заказные спецификации»?
9. Поясните какая техническая документация входит в состав тома «Щиты и пульты. Задание на изготовление»?

10. Поясните какая техническая документация входит в состав тома «Задание монтажно-заготовительному участку»?

Модуль 2. Методология автоматизированного проектирования технологии

1. Назовите, что входит в состав пояснительной записки к техническому проекту?
2. Назовите, что входит в состав пояснительной записки к рабочим чертежам?
3. Что представляют собой заявочные ведомости и как они оформляются?
4. Что представляет собой форма заказных спецификаций приборов и средств автоматизации?
5. Что представляет собой форма заказной спецификации электрооборудования?
6. Что представляет собой форма заказной спецификации трубопроводной арматуры?
7. Что представляет собой форма заказной спецификации кабелей и проводов?
8. Что представляет собой форма заказной спецификации монтажных материалов и изделий?
9. Что представляет собой форма заказной спецификации нестандартизированного оборудования?
10. Назовите из каких разделов состоит смета?

Модуль 3. Базовые средства САПР ТП

1. В чем заключается конструирование и технология электронных средств?
2. Перечислите основные принципы лингвистического обеспечения?
3. Какие вам известны электронные документы САПР ТП?
4. Что вам известно о редакторе технологической документации?
5. Что вам известно о редакторе электронных документов?
6. Какие вам известны стандартные технологические расчеты?
7. Что представляют собой интеллектуальные системы проектирования?
8. В чем заключается интеллектуальная обработка информации?
9. В чем заключается разработка логической модели АСУ?
10. В чем заключается разработка диаграмм классов?

Модуль 4. Расчет и выбор регулирующих органов исполнительных устройств систем автоматического регулирования

1. Назовите известные вам конструктивные характеристики регулирующих органов?
2. В чем состоит порядок расчета регулирующих органов?
3. Как определяется расчетный перепад давлений в регулирующем органе?
4. В чем заключается проверочный расчет регулирующих органов на кавитацию?
5. Поясните как влияет вязкость жидкости на пропускную способность регулирующего органа?
6. Что представляют собой расчетные характеристики регулирующих органов?
7. Какие вам известны расчетные формулы для определения k_{vmax} регулирующих органов?

Курсовое проектирование по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем»

Общая характеристика курсовой работы

Курсовая работа по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем» это конструкторская работа, целью которой является закрепление теоретических знаний, и приобретение навыков по проектированию систем управления объектами или процессами, правил оформления проектной документации.

Общая формулировка тем курсовой работы:

Проектирование системы управления.

- макетом поточной линии
- промышленного робота
- сборочным РТК.

Тема проекта может быть реальной, базирующейся на действительных производственных условиях, обеспечивающая совершенствование действующей технологии, выполняемая по заданию завода или КБ.

Тема курсовой работы разрабатывается и выдается преподавателем кафедры – руководителем курсовой работы, индивидуально каждому студенту.

Общие требования к выполнению курсовой работы

Курсовая работа содержит две части – графическую на 4-х листах и пояснительную записку на 30-35 страницах текста.

При разработке к проекту предъявляются следующие требования:

- в проекте должны использоваться современные достижения науки и техники;
- пояснительная записка должна быть выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 - 81 по оформлению отчетов, титульный лист оформляется согласно приложению;
- пояснительная записка оформляется рукописно или машинописно на белой бумаге формата А4 на одной стороне листа с полями слева – 25 мм, справа – 10 мм, сверху и снизу – по 15 - 20 мм.;
- разделы пояснительной записки должны иметь цифровую (арабскими цифрами) индексацию; подразделы и пункты должны иметь порядковые номера в пределах каждого раздела и подраздела;
- для пояснения содержания текста и расчетов в записке должны быть выполнены эскизы, рисунки, таблицы, графики и расчетные схемы;
- эскизы, схемы, таблицы, и графики должны быть выполнены четко и аккуратно и иметь свою нумерацию в пределах каждого раздела;
- ссылки в тексте на литературные источники ставятся сразу после соответствующего абзаца в квадратных скобках по его номеру в списке литературы; литература на которую нет ссылок в тексте не должна включаться в список;
- графическая часть проекта выполняется с использованием ЭВМ в соответствии с требованиями ЕСКД;
- схемы и чертежи выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД, все тематически самостоятельные листы должны иметь штампы.

Задание на курсовое проектирование

Общая тема – «Проектирование системы управления макетом поточной линии». Выполняется проектирование подсистемы макета поточной линии согласно нижеприведенным вариантам.

Задание по вариантам:

1. Загрузочный конвейер
2. Шибер №1
3. Станочный модуль 1
4. Станочный модуль 2

5. Шибер №2
6. Разгрузочный конвейер
7. Система подъема руки ПР
8. Система поворота ПР
9. Система выдвижения схвата ПР
10. Схват ПР

Курсовая работа является самостоятельной работой студента. Функции руководителя проекта сводятся к советам и указаниям по техническим, организационным и оформительским вопросам по проекту, проверке правильности выполнения задания и объема разработки и контролю темпов и сроков проектирования.

Содержание пояснительной записки

Пояснительная записка включает следующие разделы в соответствии с ГОСТ 24.601-90 и должна включать следующие разделы:

Введение.

1. Исследование объекта автоматизации
 - 1.1 Система автоматизации.
 - 1.2. Механическая часть (кинематическая схема) ОУ.
 - 1.3. Приводы ОУ.
 - 1.4. Датчики ОУ.
 - 1.5. Разработка концепции автоматизации ОУ
 - 1.6. Требования к СУ
2. Технические средства автоматизации
 - 2.1. Функциональная схема автоматизации
 - 2.2. Структура СУ
 - 2.3. Информационные и управляющие каналы СУ
 - 2.4. Управляющее устройство
 - 2.5. Усилительно-преобразовательные устройства
 - 2.6 Система питания
3. Принципиальные схемы
 - 3.1. Схема подключения датчиков
 - 3.2. Схема управления приводами
 - 3.3. Схемы питания средств автоматизации
 - 3.4. Монтажная схема
4. Расположение аппаратуры в щитах управления
5. Программное обеспечение
 - 5.1. Алгоритм управления
 - 5.2. Управляющая программа
- 6 Литература.
7. Приложения.

Примечание: содержание пояснительной записки может быть изменено только по согласованию с руководителем проекта, о чем должно быть указано в бланке задания.

Методические указания к выполнению

Введение.

Во введении необходимо отразить основные направления и задачи в области автоматизации, тенденции их развития и конкретные решения по данным вопросам, специфику и значение автоматизации для машиностроения. Указать объект проектирования, его задачи и связать их с общими задачами машиностроения.

1. Общая часть проекта.
 - 1.1. Объект автоматизации

Подобрать, и ознакомиться с литературой по тематике проекта. Провести анализ объекта автоматизации в целом (поточной линии, промышленного робота, РТК). Выявить его назначение, условия работы и основные характеристики.

Выделить проектируемую подсистему – объект управления (ОУ), согласно выданному заданию в п.3. Описать назначение объекта управления, условия его работы, взаимодействие с другими элементами системы автоматизации.

1.2. Кинематическая схема ОУ.

Подробно рассмотреть устройство механической части заданной подсистемы. Составить кинематическую схему ОУ.

1.3. Приводы ОУ

Проанализировать исполнительные устройства ОУ и привести их краткие характеристики. Выявить особенности управления ими

1.4. Датчики ОУ

Описать информационные устройства ОУ и методы получения информации с них.

1.5. Требования к СУ

В разделе необходимо сформулировать требования к частям СУ и видам обеспечения СУ.

Требования (описываются необходимые в соответствии со сложностью системы)

Требования к структуре и функционированию системы

Перечень подсистем, их назначение и основные характеристики

Требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами системы

Требования к характеристикам взаимосвязей создаваемой системы со смежными системами

Требования к режимам функционирования системы

Перспективы развития, модернизации системы

Требования к численности и квалификации персонала системы

Показатели назначения

Требования к надежности

Требования к безопасности

Требования к эргономике и технической эстетике

Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы

Виды обеспечения (описываются только необходимые составляющие в соответствии со степенью сложности объекта)

1. Техническое

2. Информационное

3. Математическое

4. Лингвистическое

5. Программное

6. Методическое

7. Организационное

2. Технические средства автоматизации

2.1. Функциональная схема автоматизации

Схема автоматизации приводится в соответствии с ГОСТ 21.408-93.

Схема должна быть дополнена тестовыми комментариями

2.2. Структура СУ

В данном пункте необходимо провести выбор и обоснование решений по структуре СУ, разработать структурную схему управления ОУ.

2.3. Информационные и управляющие каналы СУ

Определение количества и видов входных и выходных каналов СУ с их описанием.

Окончательные результаты представляются в табличной форме.

2.4. Управляющее устройство

На основании проведенных исследований и анализа ОУ осуществляется выбор управляющего устройства. Производятся краткие его характеристики и особенности программирования. Выбор необходимо обосновать.

2.5. Усилительно-преобразовательные устройства

В разделе обосновывается необходимость и производится выбор усилительно-преобразовательных и коммутационных устройств

2.6 Система питания

Описывается система энергообеспечения САУ.

После выбора всех компонентов СУ, схема автоматизации, составленная в п.2.1. дополняется спецификацией.

3. Принципиальные схемы

Раздел посвящен разработке принципиальных схем. Принципиальная (полная) схема определяет полный состав элементов изделия и связей между ними и дает детальное представление о принципе его работы.

3.1. Схема сбора информации

Разрабатывается электрическая схема подключения датчиков к СУ

3.2. Схемы управления приводами

В зависимости от типа приводов разрабатывается электрическая или комбинированная (электро-пневматическая) схемы подключения исполнительных устройств. В схеме необходимо учесть возможность введения аппаратных блокировок и защит.

1.3. Схемы питания средств автоматизации

1.4. Монтажная схема

3.5 Разработать схему разделения системы на компоненты

4. Расположение аппаратуры в щитах управления

5. Программное обеспечение

5.1. Разработка алгоритма управления

Разработка алгоритма управления.

При разработке алгоритма необходимо учитывать особенности программирования ПЛК. ПЛК функционирует циклически — чтение входов, выполнение прикладной программы и запись выходов. В результате прикладное программирование для ПЛК существенно отличается от традиционной модели, применяемой при работе на языках высокого уровня ПК.

Рассмотрим в качестве иллюстрации простейшую задачу: необходимо запрограммировать мерцающий световой индикатор. Очевидно, что алгоритм ее функционирования должен быть примерно такой:

- 1) включить выход;
- 2) выдержать паузу;
- 3) выключить выход;
- 4) выдержать паузу;
- 5) переход к шагу 1 (начало программы);
- 6) конец программы.

Реализованная по этому алгоритму программа для ПЛК работать не будет. Во-первых, она содержит бесконечный цикл. Весь код прикладной программы выполняется от начала и до конца в каждом рабочем цикле. Любая прикладная программа ПЛК является частью рабочего цикла и должна возвращать управление системе исполнения. Поэтому шаг 5 «переход на начало программы» лишний.

Если в нашем алгоритме удалить «переход на начало», программа будет работать. Хотя и не так, как задумано. Выход всегда будет оставаться в выключенном состоянии, поскольку физически установка значений выходов производится по окончании прикладной программы один раз. Промежуточные изменения значений выходов не отображаются на аппаратные средства. Конечно, значение переменной будет изменяться многократно, но определяющим выход станет только последнее значение.

Что еще плохо для ПЛК в данном алгоритме, так это задержка времени. Вполне вероятно, что, кроме мерцания одним выходом, ПЛК должен будет выполнять еще и другую работу. То есть программу необходимо будет дополнять. Но если контроллер занят ожиданием, то в данном алгоритме это означает, что ничего иного он делать не сможет. Значит, выдержку времени необходимо организовать иначе. Достаточно засечь время и заняться другими делами, контролируя периодически часы. Здесь нет ничего особенного. Так поступает обычно и большинство людей в ожидании назначенного часа.

С учетом приведенных соображений алгоритм мерцающего индикатора для ПЛК должен быть таким:

1. Проверить таймер, если время паузы вышло, то:
 - а) инвертировать выход (включить, если выключен, и наоборот);
 - б) и начать отсчет новой паузы;
2. Конец программы.

Несмотря на описанные сложности, алгоритм получился в итоге проще. Так и должно быть. Технология ПЛК специально ориентирована на подобные задачи.

5.2. Управляющая программа

№	Наименование этапов	План выполнения модулей КР	
		Дата	%%
	Согласование задания и кал. плана	1 неделя	10
1	Разработка расширенного технического задания	2 неделя	
2	Разработка концепции архитектуры АСУ, обобщение моделирования бизнес процессов	2 неделя	
3	Оформление 1-ой части РПЗ: расширенное ТЗ, введение	2 неделя	20
	АТТЕСТАЦИЯ по первому модулю	4 неделя	20 баллов
4	Разработка Архитектуры системы и модели Вариантов использования	5 неделя	30
5	Исследование базового функционала АСУ, разработка диаграмм деятельности, состояний и пр.	5 неделя	
6	Разработка логической модели АСУ	5 неделя	40
7	Разработка диаграмм пакетов	5 неделя	
8	Разработка диаграмм классов	5 неделя	
9	Разработка диаграмм состояний, последовательности действий и т.п.	5 неделя	
10	Кодирование модулей АСУ	6 неделя	50
11	Разработка диаграмм компонентов модулей АСУ	6 неделя	
12	Размещение инсталляционного комплекта на сервере	6 неделя	
13	Тестирование модулей АСУ	7 неделя	60
14	Уточнение компонентов логической модели и модели компонентов	7 неделя	
15	Разработка модели развертывания	8 неделя	70
16	Развертывание итоговой версии АСУ на сервере	9 неделя	80
	АТТЕСТАЦИЯ по второму модулю	10 неделя	50 баллов
17	Тестирование и функциональные испытания АСУ	11 неделя	90
18	Оформление РПЗ	11 неделя	
19	Оформление графической части КР	12 неделя	100
20	Подготовка к защите и защита проекта	13 неделя	100
	Защита КР	14 неделя	30 баллов

Управляющая программа разрабатывается на одном из языков МЭК. Рекомендуемые среды разработки «Полигон» (язык функциональных блок схем (FBD)) для контроллеров Backhoff или CoDeSys (поддерживает все языки стандарта МЭК) для контроллеров ОВЕН.

В конце пояснительной записки необходимо привести список справочных изданий, учебников, нормативной литературы и электронных ресурсов, использованных при выполнении курсовой работы.

Итоговая оценка по курсовой работе учитывает выполнение курсовой работы согласно календарному плану и выставляется на основе суммирования баллов за выполнение частей КР, предусмотренные в рамках календарного плана. По сумме рейтинговых баллов выставляется итоговая оценка за КР исходя из следующих рейтинговых баллов: 60-75 - удовлетворительно, 76-90 - хорошо, 90 и выше - отлично.

Вопросы к курсовой работе

1. Требования к системе управления
2. Логическая модель АСУ
3. Кодирование модулей АСУ
4. Расчет кинематической схемы объекта управления
5. Назначение ПЛК
6. Разработка схема управления приводом
7. Информационные и управляющие каналы СУ
8. Схема подключения датчиков
9. Схемы питания средств автоматизации
10. Монтажная схема

Вопросы к экзамену

1. Стадии проектирования.
2. Дайте пояснение из чего состоит задание на проектирование.
3. Проектные материалы в составе технического проекта?
4. Что входит в состав рабочих чертежей или техно-рабочего проекта систем автоматизации технологических процессов?
5. Техническая документация.
6. Пояснительная записка к техническому проекту.
7. Заявочные ведомости, их оформление.
8. Форма заказных спецификаций приборов и средств автоматизации.
9. Форма заказной спецификации электрооборудования.
10. Форма заказной спецификации трубопроводной арматуры.
11. Смета.
12. В чем заключается конструирование и технология электронных средств.
13. Электронные документы САПР ТП.
14. Редактор технологической документации.
15. Стандартные технологические расчеты.
16. Что представляют собой интеллектуальные системы проектирования?
17. В чем заключается интеллектуальная обработка информации?
18. В чем заключается разработка логической модели АСУ?
19. В чем заключается разработка диаграмм классов?
20. Конструктивные характеристики регулирующих органов.
21. Расчет перепада давления в регулирующем органе?
22. Поясните как влияет вязкость жидкости на пропускную способность регулирующего органа?

23. Что представляют собой расчетные характеристики регулирующих органов?
24. Какие вам известны расчетные формулы для определения k_{vmax} регулирующих органов?

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Проектирование систем автоматизации».
2. Силовая преобразовательная техника / В.Б. Людин, Л.П. Шичков. – ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2012. – 9 с
3. Компьютерное моделирование: учебное пособие / В.В. Паничев, Н.А. Соловьев. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. – 130 с.

**7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Проектирование систем автоматизации»**

7.1 Основная литература

№	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Режим доступа
1	Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем"	Н. А. Соловьев, В. В. Паничев	Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008 .— 115 с.	ЭБС « Рукопт » http://rucont.ru https://lib.rucont.ru/efd/193272
2	Расчет параметров настройки цифровых регуляторов [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов специальности "Автоматизация технологических процессов и производств" очной и заочной форм обучения	П. Н. Гринецкий, А. Н. Лабутин, Б. А. Головушкин	ГОУ ВПО Ивановский гос. хим- технол. ун-т. - Электрон. дан. - Иваново : [б. и.], 2008	ЭБС « Рукопт » http://rucont.ru https://lib.rucont.ru/efd/142129

7.2 Дополнительная литература

№	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Режим доступа
1	Статистические методы и модели [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем"	В. Н. Костин, Н. А. Тишина	ГОУ ВПО Оренбургский гос. ун-т. - Электрон. дан. - Орен- бург : [б. и.], 2004	ЭБС « Рукопт » http://rucont.ru https://lib.rucont.ru/efd/213076
2	Автоматизация адаптивного управления производством на предприятии [Электронный ресурс] : учебное пособие для	[М. В. Андреев и др.]	Поволжский гос. ун-т теле- коммуника- ций и инфор- матики. - Электрон. дан. - Самара : [б. и.], 2009	ЭБС « Рукопт » http://rucont.ru https://lib.rucont.ru/efd/278730

	студентов, обучающихся по специальности 230105 – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»			
3	Ознакомление с учебной гибкой производственной системой [Электронный ресурс] : методические указания для студентов всех форм обучения по направлениям: 230100.62, 230100.68 Информатика и вычислительная техника, 220700.62, 220700.68 Автоматизация технологических процессов и производств	А. И. Сергеев, М. А. Корнипаев, А. С. Русяев	Оренбургский гос. ун-т. - Электрон. дан. - Оренбург : [б. и.], 2012	ЭБС «Руко́нт» http://rucont.ru https://lib.rucont.ru/efd/187891
4	Системы автоматизации и управления [Электронный ресурс] : лабораторный практикум : [по специальности 22030165 (210200 "Автоматизация технологических процессов и производств"]	сост.: И. Н. Терюшов, В. А. Фафурин	Электрон. дан. - Казань : КГТУ, 2007	ЭБС «Руко́нт» http://rucont.ru https://lib.rucont.ru/efd/260982

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Руководство пользователя «CoDeSys». Официальный сайт - www.Owen.ru.
2. Руководство пользователя «Zelio Soft». Официальный сайт – www.ZelioSoft2.ru.
3. КОМПАС-3D
4. Mathcad
5. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО ИжГСХА "Портал ИжГСХА"
<http://portal.izhgsha.ru>
6. Электронно-библиотечная система Руко́нт <http://rucont.ru>

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электрон-

но-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь для выполнения заданий. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин «Автоматика», «Теория автоматического управления», «Микропроцессорные системы управления», «Начертательная геометрия», «Математическое моделирование».

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением решать конкретные задачи по разработке и проектированию электротехнологических установок и процессов, а также выявлять существующие проблемы.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении выпускной квалификационной работы, а также на производственной практике

7.5 Перечень информационных технологий, включая перечень информационно-справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Profes-

sional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ»

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование:

Компьютерный класс с доступом в Интернет и ЭИОС вуза;

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: компьютеры с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета.

Помещение для самостоятельной работы (читальный зал № 1).

Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ЗАОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ
«Проектирование систем автоматизации»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часа.

Се- местр	Количество часов					
	Ауди- тор- ных	Са- мост. работа	Лекций	Практических	Промежуточ- ная аттеста- ция	Всего
8	56	97	28	28	Курсовая ра- бота 9-экзамен	180
Итого	56	97	28	28	9	180

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации студентов
по итогам освоения дисциплины

Проектирование систем автоматизации

Направление подготовки *«Агроинженерия»*

Профиль подготовки *«Автоматизация технологических процессов»*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Форма обучения – *очная*

Ижевск 2016

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Цель промежуточной аттестации - проверка степени усвоения студентами учебного материала за время изучения дисциплины, уровня сформированности компетенций после завершения изучения дисциплины.

Студенту необходимо представить отчеты по выполненным практическим и курсовой работам. Аттестация проходит в форме экзамена. При полностью выполненных заданиях и ответах на вопросы студент может получить максимальную оценку отлично.

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня усвоения учебной дисциплины;
2. определение уровня сформированности элементов профессиональных компетенций.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
1.	Общие положения по проектированию	ПК-5, ПК-7	п. 3.1.1	п. 3.2.1	п. 3.3.1
2	Методология автоматизированного проектирования технологий.	ОПК-3	п. 3.1.1	п. 3.2.1	п. 3.3.1
3	Базовые средства САПР ТП	ПК-6 ПК-4	п. 3.1.1	п. 3.2.1	п. 3.3.1
4	Расчет и выбор регулирующих органов исполнительных устройств систем автоматического регулирования	ОПК-9	п. 3.1.1	п. 3.2.1	п. 3.3.1

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень профессиональных компетенций и этапы их формирования

Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать (1-й этап)	Уметь (2-й этап)	Владеть (3-й этап)
ОПК-3	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	основные этапы разработки технической документации	применять методы и средства разработки технической документации	навыками чтения и проектирования технической документации
ОПК-9	готовностью к использованию технических средств автоматизации технологических процессов	основные методики определения параметров технологических процессов и качества продукции	применять использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	современными методами определения параметров технологических процессов и качества продукции
ПК-4	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	основные этапы разработки технической документации	применять методы и средства разработки технической документации	навыками чтения и проектирования технической документации
ПК-5	готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	устройство, принципы действия и применение технических средств автоматизации и систем автоматизации в области автоматизации тепловых процессов	анализировать работу технических средств автоматизации и систем автоматизации в области автоматизации тепловых процессов	навыками постановки и решения задач в области использования технических средств автоматизации и систем автоматизации при автоматических тепловых процессах
ПК-6	способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	методики исследований рабочих и технологических процессов машин	проводить исследований рабочих и технологических процессов машин	современными методами проведения исследований рабочих и технологических процессов машин
ПК-7	готовностью к участию в проектировании новой техники и технологий	устройство, принцип действия и применение современных технических средств используемых при автоматизации технологических процессов	самостоятельно анализировать технологический процесс и принимать инновационное решение в ходе выполнения проекта	навыками выбора и расчета новых технологий и активно их использовать в проекте.

Бакалавр должен быть готов к выполнению задач по следующим видам деятельности:

- монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;
- техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольно-измерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники;
- эксплуатация систем электро-, тепло-, водоснабжения;
- организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;
- участие в проектировании технических средств, систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;
- участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, электрооборудования и средств автоматизации; участие в разработке новых машинных технологий и технических средств;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Знать:

- основные законы преобразования электрической энергии;
- современные способы разработки оборудования и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- методы воздействия и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности.

Уметь:

- оценивать и прогнозировать состояние материалов;
- выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств;
- применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;

Владеть:

- опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин;
- методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов;
- средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения дисциплины оценивается по шкале:

- *удовлетворительно*, является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- *хорошо*, характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- *отлично*, характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Для оценки сформированности компетенций в рамках дисциплины в целом, преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в ответах студента на экзаменационные вопросы, решение задач, а также результаты участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

Критерии оценивания уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования при проведении экзамена определяются по четырех балльной системе: *«отлично»*, *«хорошо»*, *«удовлетворительно»*, *«неудовлетворительно»*.

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

Типовые задания для оценки знаний, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (1-й этап)

3.1.1 Модуль 1. Общие положения по проектированию

1. Графический редактор Компас
2. Двухмерные представления
3. Общее оформление чертежа
4. Создание сборочных чертежей
5. Стандартные библиотеки графических элементов
6. Менеджер библиотек
7. Создание спецификаций средствами Компас, Автокад

3.1.2 Модуль 2. Методология автоматизированного проектирования технологии

1. Составление заказной документации
2. Комплексы средств автоматизации
3. Составление технических заданий
4. Модели принятия решений в АСУ
5. Аппаратное и программное обеспечение искусственного интеллекта
6. Назначение САПР

3.1.3 Модуль 3. Базовые средства САПР ТП

1. Принципиальные электрические схемы управления и сигнализации
2. Схемы контроля и управления с применением средств телемеханики
3. Схемы управления на бесконтактных элементах
4. Принципиальные электрические схемы питания приборов и средств автоматизации
5. Основные требования к щитовым помещениям

3.1.4 Модуль 4. Расчет и выбор регулирующих органов исполнительных устройств систем автоматического регулирования

1. Влияние вязкости жидкости на пропускную способность регулирующего органа.
2. Выбор сужающих устройств расходомеров
3. Выбор стандартных сужающих устройств
4. Основные требования к конструкциям нестандартных сужающих устройств
5. Выбор регулирующих органов
6. Определение расчетного перепада давлений в регулирующем органе.

Типовые задания для оценки умений, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (2-й этап)

3.2.1 Модуль 1. Общие положения по проектированию

1. Использование графического редактора Компас для решения задач
2. Анализ двухмерных изображений
3. Анализ чертежей
4. Анализ сборочных чертежей
5. Использование стандартных библиотек графических элементов
6. Установка менеджера библиотек
7. Составление спецификаций средствами Компас, Автокад

3.2.2 Модуль 2. Методология автоматизированного проектирования технологии

1. Разработка заказной документации
2. Использование средств автоматизации
3. Разработка технических заданий
4. Анализ моделей принятия решений в АСУ
5. Выбор аппаратного и программного обеспечения искусственного интеллекта
6. Использование систем автоматического проектирования

3.2.3 Модуль 3. Базовые средства САПР ТП

1. Разработка принципиальных электрических схем управления и сигнализации
2. Анализ схем контроля и управления с применением средств телемеханики
3. Анализ схем управления на бесконтактных элементах
4. Разработка принципиальных электрических схем питания приборов и средств автоматизации
5. Меры безопасности в щитовых помещениях

3.2.4 Модуль 4. Расчет и выбор регулирующих органов исполнительных устройств систем автоматического регулирования

1. Определение влияния вязкости жидкости на пропускную способность регулирующего органа.
2. Анализ сужающих устройств расходомеров
3. Анализ стандартных сужающих устройств
4. Применение требований к конструкциям нестандартных сужающих устройств
5. Анализ регулирующих органов на кавитацию
6. Оценка перепада давлений в регулирующем органе.

Типовые задания для оценки навыков, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (3-й этап)

3.3.1 Модуль 1. Общие положения по проектированию

1. Работа в графическом редакторе Компас для решения задач
2. построение двухмерных изображений
3. Разработка чертежей
4. Разработка сборочных чертежей
5. Применение стандартных библиотек графических элементов
6. Использование менеджера библиотек
7. Разработка спецификаций средствами Компас, Автокад

3.3.2 Модуль 2. Методология автоматизированного проектирования технологии

1. Корректировка заказной документации
2. Решение задач с использованием средств автоматизации
3. Корректировка технических заданий
4. Разработка моделей принятия решений в АСУ
5. Установка аппаратного и программного обеспечения искусственного интеллекта
6. Работа в САПР

3.3.3 Модуль 3. Базовые средства САПР ТП

1. Разработка принципиальных электрических схем управления и сигнализации по техническому заданию
2. Разработка схем контроля и управления с применением средств телемеханики
3. Разработка схем управления на бесконтактных элементах
4. Разработка принципиальных электрических схем питания приборов и средств автоматизации по техническому заданию
5. Работа в щитовых помещениях с соблюдением мер безопасности

3.3.4 Модуль 4. Расчет и выбор регулирующих органов исполнительных устройств систем автоматического регулирования

1. Расчет влияния вязкости жидкости на пропускную способность регулирующего органа.
2. Расчет сужающих устройств расходомеров
3. Расчет стандартных сужающих устройств
4. Разработка требований к конструкциям нестандартных сужающих устройств
5. Поверочный расчет регулирующих органов на кавитацию
6. Расчет перепада давлений в регулирующем органе.

Примерный перечень тем курсовых работ

Общая тема – «Проектирование системы управления макетом поточной линии». Выполняется проектирование подсистемы макета поточной линии согласно нижеприведенным вариантам.

Задание по вариантам:

1. Загрузочный конвейер
2. Шибер №1
3. Станочный модуль 1
4. Станочный модуль 2
5. Шибер №2
6. Разгрузочный конвейер
7. Система подъема руки ПР
8. Система поворота ПР
9. Система выдвижения схвата ПР
10. Схват ПР

Структура курсовой работы

Пояснительная записка включает следующие разделы в соответствии с ГОСТ 24.601-90 и должна включать следующие разделы:

Введение.

1. Исследование объекта автоматизации
 - 1.1 Система автоматизации.
 - 1.2. Механическая часть (кинематическая схема) ОУ.
 - 1.3. Приводы ОУ.
 - 1.4. Датчики ОУ.
 - 1.5. Разработка концепции автоматизации ОУ
 - 1.6. Требования к СУ
2. Технические средства автоматизации
 - 2.1. Функциональная схема автоматизации
 - 2.2. Структура СУ
 - 2.3. Информационные и управляющие каналы СУ
 - 2.4. Управляющее устройство
 - 2.5. Усилительно-преобразовательные устройства
 - 2.6 Система питания
3. Принципиальные схемы
 - 3.1. Схема подключения датчиков
 - 3.2. Схема управления приводами
 - 3.3. Схемы питания средств автоматизации
 - 3.4. Монтажная схема
4. Расположение аппаратуры в щитах управления
5. Программное обеспечение
 - 5.1. Алгоритм управления
 - 5.2. Управляющая программа
- 6 Литература.
7. Приложения.

Примечание: содержание пояснительной записки может быть изменено только по согласованию с руководителем проекта, о чем должно быть указано в бланке задания.

Вопросы к курсовой работе

1. Требования к системе управления
2. Логическая модель АСУ
3. Кодирование модулей АСУ
4. Расчет кинематической схемы объекта управления
5. Назначение ПЛК
6. Разработка схема управления приводом
7. Информационные и управляющие каналы СУ
8. Схема подключения датчиков
9. Схемы питания средств автоматизации
10. Монтажная схема

Вопросы к экзамену

1. Стадии проектирования.
2. Дайте пояснение из чего состоит задание на проектирование.
3. Проектные материалы в составе технического проекта?
4. Что входит в состав рабочих чертежей или техно-рабочего проекта систем автоматизации технологических процессов?
5. Техническая документация.
6. Пояснительная записка к техническому проекту.
7. Заявочные ведомости, их оформление.
8. Форма заказных спецификаций приборов и средств автоматизации.
9. Форма заказной спецификации электрооборудования.
10. Форма заказной спецификации трубопроводной арматуры.
11. Смета.
12. В чем заключается конструирование и технология электронных средств.
13. Электронные документы САПР ТП.
14. Редактор технологической документации.
15. Стандартные технологические расчеты.
16. Что представляют собой интеллектуальные системы проектирования?
17. В чем заключается интеллектуальная обработка информации?
18. В чем заключается разработка логической модели АСУ?
19. В чем заключается разработка диаграмм классов?
20. Конструктивные характеристики регулирующих органов.
21. Расчет перепада давления в регулирующем органе?
22. Поясните как влияет вязкость жидкости на пропускную способность регулирующего органа?
23. Что представляют собой расчетные характеристики регулирующих органов?
24. Какие вам известны расчетные формулы для определения k_{vmax} регулирующих органов?

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины (уровень освоения)		
		Удовлетворительно (3)	Хорошо (4)	Отлично (5)
Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (1-й этап): основные этапы разработки технической документации	ОПК-3	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает
Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (2-й этап): применять методы и средства разработки технической документации	ОПК-3	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки методов разработки технической документации.	Содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает методы разработки технической документации.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Выполнены все предусмотренные программой обучения задания.
Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (3-й этап): навыками чтения и проектирования технической документации	ОПК-3	Содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, задания выполнены, но в них имеются ошибки, при чтении чертежей и при ответе на поставленный вопрос	Содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, Обучающийся овладел навыками чтения чертежей.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Сформированы практические компетенции. Умеет

		Обучающийся допускает неточности.		тесно увязывать теорию с практикой.
Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (1-й этап): основные методики определения параметров технологических процессов и качества продукции	ОПК-9	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает
Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (2-й этап): использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	ОПК-9	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности в правилах использования технических средств для определения параметров технологических процессов.	Содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает правила использования технических средств для определения параметров технологических процессов.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Выполнены все предусмотренные программой обучения задания.
Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (3-й этап): современными методами определения параметров технологических процессов и качества продукции	ОПК-9	Содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, задания выполнены, но в них имеются ошибки, при использовании технических средств для определения параметров технологических процессов Обучающийся допускает неточности.	Содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, Обучающийся твердо знает методы использования технических средств для определения параметров технологических процессов	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Сформированы практические компетенции. Умеет тесно увязывать теорию с практикой.
Знания, приобретаемые в ходе освоения	ПК-4	Обучающийся имеет знания только	Обучающийся твердо знает ма-	Обучающийся глубоко и проч-

дисциплины (1-й этап): основные этапы разработки технической документации		ко основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки	териал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	но усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает
Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (2-й этап): применять методы и средства разработки технической документации	ПК-4	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки методов сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования	Содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает методы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Выполнены все предусмотренные программой обучения задания.
Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (3-й этап): навыками чтения и проектирования технической документации	ПК-4	Содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, задания выполнены, но в них имеются ошибки, при анализе исходных данных для расчета и проектирования Обучающийся допускает неточности.	Содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, Обучающийся твердо знает методы расчета и проектирования..	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Сформированы практические компетенции. Умеет тесно увязывать теорию с практикой.
Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (1-й этап): устройство, принципы действия и применение технических средств автоматики и систем автоматизации а области автоматизации тепловых процессов	ПК-5	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает
Умения, приобретаемые	ПК-5	Содержание курса	Содержание	Обучающийся

<p>мые в ходе освоения дисциплины (2-й этап): анализировать работу технических средств автоматики и систем автоматизации в области автоматизации тепловых процессов</p>		<p>освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки методов работы технических средств автоматизации.</p>	<p>курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает методы работы технических средств автоматизации.</p>	<p>глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Выполнены все предусмотренные программой обучения задания.</p>
<p>Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (3-й этап): навыками постановки и решения задач в области использования технических средств автоматики и систем автоматизации при автоматических тепловых процессах</p>	ПК-5	<p>Содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, задания выполнены, но в них имеются ошибки, при решении задач и при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности.</p>	<p>Содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, Обучающийся твердо знает методы расчета и выбора технических средств автоматизации</p>	<p>Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Сформированы практические компетенции. Умеет тесно увязывать теорию с практикой.</p>
<p>Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (1-й этап): методики исследований рабочих и технологических процессов машин</p>	ПК-6	<p>Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки</p>	<p>Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос</p>	<p>Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает</p>
<p>Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (2-й этап): проводить исследований рабочих и технологических процессов машин</p>	ПК-6	<p>Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильно проводит исследование ра-</p>	<p>Содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся</p>	<p>Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Выполнены все предусмотренные программой</p>

		бочих и технологических процессов машин.	твердо знает правила проведения исследований рабочих процессов машин.	обучения задания.
Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (3-й этап): современными методами проведения исследований рабочих и технологических процессов машин	ПК-6	Содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, задания выполнены, но в них имеются ошибки, Обучающийся допускает неточности в правилах применения методов проведения исследований рабочих процессов машин.	Содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, Обучающийся твердо знает методы проведения исследований рабочих процессов машин..	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Сформированы практические компетенции. Умеет тесно увязывать теорию с практикой.
Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (1-й этап): устройство, принцип действия и применение современных технических средств используемых при автоматизации технологических процессов	ПК-7	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает
Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (2-й этап): самостоятельно анализировать технологический процесс и принимать инновационное решение в ходе выполнения проекта	ПК-7	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности при анализе технологических процессов.	Содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает методы проектирования технологических процессов.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Выполнены все предусмотренные программой обучения задания, связанные с анализом технологических процессов.
Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины	ПК-7	Содержание дисциплины освоено частично, но про-	Содержание дисциплины освоено полно-	Обучающийся глубоко и прочно усвоил мате-

<p>(3-й этап): навыками выбора и расчета новых технологий и активно их использовать в проекте</p>		<p>белы не носят существенного характера, задания выполнены, но в них имеются ошибки, при выборе и расчете новых технологий Обучающийся допускает неточности.</p>	<p>стью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, Обучающийся твердо знает методы расчета и выбора новых технологий.</p>	<p>риал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Сформированы практические компетенции. Умеет тесно увязывать теорию с практикой.</p>
--	--	---	---	--

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по дисциплине, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается экзамен.

Экзамен может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Экзамены оцениваются по четырехбалльной системе: **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**, **«неудовлетворительно»**.

Отметка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Отметка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Отметка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

Экзаменационный билет № 1

*по дисциплине “Проектирование автоматизированных систем”
профиль подготовки – Автоматизация технологических процессов*

1. Назовите основные стадии проектирования при разработке проектов автоматизации производственных процессов. Техническое задание на проектирование, исходные данные и материалы.
2. Методика оформления и пример выполнения принципиальной пневматической схемой питания.
3. В программе КОМПАС-3D начертить изображение соединительной коробки для электрических проводов со всеми обозначениями.

Билет рассмотрен и утверждён на заседании кафедры « ____ » _____ 2016 года
Заведующий кафедрой Кондратьева Н.П.

Экзаменационный билет № 2

*по дисциплине “Проектирование автоматизированных систем”
профиль подготовки – Автоматизация технологических процессов*

1. Оформление и комплектование рабочей документации.
2. Требования к выполнению и примеры выполнения схем автоматизации.
3. В программе КОМПАС-3D начертить изображение протяжной коробки для электрических проводок со всеми обозначениями.

Билет рассмотрен и утверждён на заседании кафедры « ____ » _____ 2016 года
Заведующий кафедрой Кондратьева Н.П.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	29-33	23.06.2017 №9	<i>Иванов</i>
2	29-33	20.06.2018 №7	<i>Иванов</i>
3	29-33	17.06.2019 №10	<i>Иванов</i>
4	29-33	30.08.2019 №1	<i>Иванов</i>
5	29-33	27.08.2020 №1	<i>Иванов</i>
6	29-33	20.11.2020 №3	<i>Иванов</i>
7	29-33	31.08.2021 №1	<i>Иванов</i>