

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Мастепаненко Максим Алексеевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.03 Проектирование систем автоматизации технологических
процессов**

35.04.06 Агроинженерия

Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве

магистр

очная

1. Цель дисциплины

Цель освоения дисциплины "Проектирование систем автоматизации технологических процессов" состоит в развитии следующих компетенций:

1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода и выработать стратегию действий. Целью является развитие навыков анализа и оценки сложных ситуаций, возникающих в процессе автоматизации технологических процессов. Студент должен научиться применять системный подход для выявления причин проблем и разработки эффективных стратегий решения.

2. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем. Целью является развитие способности студента к проведению научных исследований и опытно-конструкторских работ в области автоматизации технологических процессов. Студент должен научиться формулировать исследовательские задачи, планировать и проводить эксперименты, анализировать полученные результаты и делать выводы.

3. Способность выполнять оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами. Целью является развитие навыков составления технической документации, необходимой для разработки и внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами. Студент должен научиться составлять технические задания, спецификации, схемы и другие документы, необходимые для успешной реализации проектов автоматизации.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПК-1.1 Способен проводить патентные исследования и определение характеристик продукции (услуг)	знает Научно-техническая документация в соответствующей области знаний Охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки Сопоставительный анализ объекта техники с охраняемыми объектами промышленной собственности Методы определения патентной чистоты объекта техники Правовые основы охраны объектов исследования с экономической оценкой использования объектов промышленной собственности умеет Обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники Обосновывать меры по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом Оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений Использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов

		<p>промышленной (интеллектуальной) собственности</p> <p>Определять показатели технического уровня объекта техники</p> <p>владеет навыками</p> <p>Обоснование решений задач патентными исследованиями; обоснование предложений по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта, осуществление подготовки выводов и рекомендаций</p> <p>Оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях.</p>
<p>ПК-1 Проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</p>	<p>ПК-1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>знает</p> <p><input type="checkbox"/> Актуальная нормативная документация в со-ответствующей области знаний</p> <p>умеет</p> <p><input type="checkbox"/> Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p> <p>владеет навыками</p> <p>Определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований</p> <p>Осуществление поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске</p> <p>Систематизация и анализ отобранной документации</p>
<p>ПК-1 Проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</p>	<p>ПК-1.3 Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем</p>	<p>знает</p> <p>Актуальная нормативная документация в соот-ветствующей области знаний;</p> <p>Методы организации труда и управления персоналом;</p> <p>Методы внедрения результатов исследований и разработок.</p> <p>умеет</p> <p>Применять нормативную документацию в соот-ветствующей области знаний;</p> <p>Анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок.</p> <p>владеет навыками</p> <p>Разработка элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок;</p> <p>Внедрение результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями;</p> <p>Проверка правильности результатов, полученных сотрудниками, работающими под его руководством;</p>

		Осуществление работ по повышению квалификации кадров в соответствии с установленными полномочиями.
ПК-2 Способен выполнять оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-2.1 Выполнение отчета о выполненном обследовании объекта автоматизации	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знание основных принципов и методов обследования объектов автоматизации технологических процессов. - Знание требований к содержанию и структуре отчета об обследовании объекта автоматизации. - Знание основных нормативных документов, регламентирующих составление отчетов об обследовании. <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - Умение планировать и проводить обследование объекта автоматизации с использованием соответствующих методов и инструментов. - Умение анализировать полученные данные и выявлять основные проблемы и недостатки в работе объекта автоматизации. - Умение структурировать и оформлять отчет об обследовании, включая описание процесса обследования, полученные результаты, анализ проблем и рекомендации по улучшению. <p>владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - Владение навыками составления полноценного отчета об обследовании объекта автоматизации, соответствующего требованиям и стандартам. - Владение навыками использования специализированного программного обеспечения для создания отчетов и презентаций. - Владение навыками эффективной коммуникации и представления результатов обследования перед заказчиком или командой проекта.
ПК-2 Способен выполнять оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-2.2 Выполнение технического задания на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знание основных принципов и требований к разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами. - Знание стандартов и нормативных документов, регламентирующих составление технического задания. - Знание основных методов и инструментов для определения требований и спецификаций системы управления. <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - Умение анализировать и выявлять требования заказчика к автоматизированной системе управления технологическими процессами. - Умение структурировать и оформлять техническое задание с учетом требований и стандартов. - Умение определять функциональные и

		<p>нефункциональные требования, а также особенности интеграции системы с другими компонентами.</p> <p>владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - Владение навыками составления полноценного технического задания на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами. - Владение навыками использования специализированного программного обеспечения для создания технических заданий и спецификаций. - Владение навыками эффективной коммуникации и согласования требований с заказчиком или командой проекта.
<p>ПК-2 Способен выполнять оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>	<p>ПК-2.3 Выполнение комплекта конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знание основных принципов и требований к разработке конструкторской документации для автоматизированных систем управления технологическими процессами. - Знание стандартов и нормативных документов, регламентирующих составление эскизного, технического и рабочего проектов. - Знание основных методов и инструментов для создания конструкторской документации. <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - Умение разрабатывать эскизный проект автоматизированной системы управления технологическими процессами, включая создание схем, блок-схем, принципиальных схем и других графических материалов. - Умение разрабатывать технический проект, включая подробное описание системы, ее компонентов и функциональности, а также требования к оборудованию и программному обеспечению. - Умение разрабатывать рабочий проект, включая подробные чертежи, схемы подключения, спецификации и другие технические документы. <p>владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - Владение навыками создания полноценного комплекта конструкторской документации для автоматизированных систем управления технологическими процессами. - Владение навыками использования специализированного программного обеспечения для создания графических материалов и технических документов. - Владение навыками эффективной коммуникации и сотрудничества с другими специалистами при разработке конструкторской документации.
<p>ПК-2 Способен выполнять оформление</p>	<p>ПК-2.4 Разработка простых узлов, блоков</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знание основных принципов и требований к

<p>технической документации на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>	<p>автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>	<p>разработке узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знание стандартов и нормативных документов, регламентирующих разработку узлов и блоков. - Знание основных методов и инструментов для проектирования и разработки узлов и блоков. <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - Умение анализировать требования к узлам и блокам автоматизированных систем управления технологическими процессами. - Умение проектировать и разрабатывать простые узлы и блоки, включая выбор необходимого оборудования и компонентов. - Умение проводить тестирование и отладку разработанных узлов и блоков для проверки их функциональности. <p>владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - Владение навыками разработки простых узлов и блоков для автоматизированных систем управления технологическими процессами. - Владение навыками использования специализированного программного обеспечения и инструментов для проектирования и разработки узлов и блоков. - Владение навыками эффективного сотрудничества с другими специалистами при разработке узлов и блоков.
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>	<p>знает Методы анализа научных данных</p> <p>умеет Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p> <p>владеет навыками Осуществление работ по повышению квалификации кадров в соответствии с установленными полномочиями</p>
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p>	<p>знает Научно-техническая документация в соответствующей области знаний</p> <p>умеет Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>владеет навыками Осуществление поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске</p>

3.1.	Проектирование схем управления автоматизацией и сигнализации в технологических процессах.	3	4	2		2	8	КТ 1	Устный опрос	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
3.2.	Проектирование автоматизации насосных станций.	3	4	2		2	2	КТ 1	Устный опрос	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
3.3.	Проектирование систем автоматизации вентиляционных кондиционерных установок	3	4	2		2	8	КТ 1	Устный опрос	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
3.4.	Проектирование установок холодоснабжения.	3	4	2		2	10	КТ 1	Устный опрос	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
3.5.	Проектирование автоматизированных систем водоснабжения и теплоснабжения.	3	4	2		2		КТ 1	Устный опрос	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		108	20		20	68			
	Итого		108	20		20	68			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Основы автоматизации технологических процессов.	Лекция 1: Понятие об объекте управления и управляющей системы в технологических	2/-

	процессах.	
Архитектура систем автоматизации.	Лекция 2: Принципы построения функциональных схем технологического процесса.	2/-
Содержание проекта автоматизации технологических процессов.	Лекция 3: Содержание проекта автоматизации технологических процессов.	2/-
Основы проектирования структурных и функциональных схем управления ТП.	Лекция 4: Основы проектирования структурных и функциональных схем управления ТП.	2/-
Принципы построения и принципиальных схем автоматизации технологических процессов.	Лекция 5: Принципы построения и принципиальных схем автоматизации технологических процессов.	2/-
Проектирование схем управления автоматизацией и сигнализации в технологических процессах.	Лекция 6: Проектирование схем управления автоматизацией и сигнализации в технологических процессах.	2/-
Проектирование автоматизации насосных станций.	Лекция 7: Проектирование автоматизации насосных станций.	2/-
Проектирование систем автоматизации вентиляционных кондиционерных установок	Лекция 8: Проектирование систем автоматизации вентиляционных кондиционерных установок	2/-
Проектирование установок холодоснабжения.	Лекция 9: Проектирование установок холодоснабжения.	2/-
Проектирование автоматизированных систем водоснабжения и теплоснабжения.	Лекция 10: Проектирование автоматизированных систем водоснабжения и теплоснабжения.	2/-
Итого		20

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Основы автоматизации технологических процессов.	Лабораторная работа: - Изучение принципов работы простых автоматических систем - Разработка схемы автоматизированной системы управления для конкретного технологического процесса	лаб.	2
Архитектура систем автоматизации.	Лабораторная работа: - Проектирование архитектуры системы автоматизации для конкретного	лаб.	2

	технологического процесса - Создание блок-схемы и описания взаимодействия компонентов системы.		
Содержание проекта автоматизации технологических процессов.	Лабораторная работа: - Подбор и настройка датчиков для конкретного технологического процесса - Измерение и анализ параметров с использованием датчиков	лаб.	2
Основы проектирования структурных и функциональных схем управления ТП.	Лабораторная работа: - Выбор и настройка актуаторов для конкретного технологического процесса - Реализация управления актуаторами и проверка их функциональности.	лаб.	2
Принципы построения и принципиальных схем автоматизации технологических процессов.	Лабораторная работа: - Программирование простого управляющего устройства или ПЛК для конкретного технологического процесса - Тестирование и отладка программы управления.	лаб.	2
Проектирование схем управления автоматизацией и сигнализации в технологических процессах.	Лабораторная работа: - Изучение программного обеспечения для систем автоматизации (например, SCADA-системы) - Создание простого проекта в программном обеспечении и настройка связи с оборудованием.	лаб.	2
Проектирование автоматизации насосных станций.	Лабораторная работа: - Программирование ПЛК для решения конкретной задачи в автоматизации технологического процесса - Тестирование и отладка программы на ПЛК.	лаб.	2
Проектирование систем автоматизации вентиляционных кондиционерных установок	Лабораторная работа: - Создание графического интерфейса для оператора на основе SCADA-системы или другого программного обеспечения - Настройка отображения данных и элементов управления.	лаб.	2
Проектирование установок холодоснабжения.	Лабораторная работа: - Настройка сетевого взаимодействия между компонентами системы автоматизации - Разработка протоколов обмена данными и проверка их работоспособности.	лаб.	2
Проектирование автоматизированных систем водоснабжения и теплоснабжения.	Лабораторная работа: - Проведение тестирования и отладки системы автоматизации - Анализ результатов тестирования и устранение ошибок.	лаб.	2

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Темы для самостоятельного обучения: - Исследование примеров успешной реализации автоматизации технологических процессов в различных отраслях - Анализ преимуществ и ограничений автоматизации технологических процессов	8
Темы для самостоятельного обучения: - Изучение современных подходов к построению архитектуры систем автоматизации - Рассмотрение примеров сложных систем автоматизации и их архитектурных особенностей	8
Темы для самостоятельного обучения: - Изучение принципов работы различных типов датчиков и их применение в разных отраслях - Анализ особенностей калибровки и калибровочных процедур для датчиков.	8
Темы для самостоятельного обучения: - Изучение различных типов актуаторов и их применение в автоматизации технологических процессов - Анализ особенностей управления и регулирования актуаторов в различных условиях.	8
Темы для самостоятельного обучения: - Изучение различных типов контроллеров и их особенностей в автоматизации технологических процессов - Анализ примеров успешной реализации управляющих устройств в различных отраслях	8
Темы для самостоятельного обучения: - Рассмотрение современных программных платформ и инструментов для разработки систем автоматизации - Исследование возможностей интеграции различных программных компонентов в системе автоматизации.	8
Темы для самостоятельного обучения: - Изучение языков программирования для ПЛК (например, Ladder Logic, Structured Text) и их особенностей - Анализ методик и подходов к программированию ПЛК для различных типов технологических процессов.	2
Темы для самостоятельного обучения: - Изучение принципов разработки эргономичных и интуитивно понятных операторских интерфейсов - Анализ современных трендов в области визуализации данных и взаимодействия с операторами.	8
Темы для самостоятельного обучения: - Изучение различных протоколов и стандартов для сетевого взаимодействия в системах автоматизации - Анализ методов обеспечения безопасности и защиты сетей автоматизации.	10

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Проектирование систем автоматизации технологических процессов» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Проектирование систем автоматизации технологических процессов».

2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Проектирование систем автоматизации технологических процессов».

3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).

4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)

5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Основы автоматизации технологических процессов.. Темы для самостоятельного обучения: - Исследование примеров успешной реализации автоматизации технологических процессов в различных отраслях - Анализ преимуществ и ограничений автоматизации технологических процессов	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
2	Архитектура систем автоматизации.. Темы для самостоятельного обучения: - Изучение современных подходов к построению архитектуры систем автоматизации - Рассмотрение примеров сложных систем автоматизации и их архитектурных особенностей	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
3	Содержание проекта автоматизации технологических процессов.. Темы для самостоятельного обучения: - Изучение принципов работы различных типов датчиков и их применение в разных отраслях - Анализ особенностей калибровки и калибровочных процедур для датчиков.	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
4	Основы проектирования структурных и функциональных схем управления ТП.. Темы для самостоятельного обучения: - Изучение различных типов	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1

	<p>актуаторов и их применение в автоматизации технологических процессов</p> <p>- Анализ особенностей управления и регулирования актуаторов в различных условиях.</p>			
5	<p>Принципы построения и принципиальных схем автоматизации технологических процессов.. Темы для самостоятельного обучения:</p> <p>- Изучение различных типов контроллеров и их особенностей в автоматизации технологических процессов</p> <p>- Анализ примеров успешной реализации управляющих устройств в различных отраслях</p>	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
6	<p>Проектирование схем управления автоматизацией и сигнализации в технологических процессах.. Темы для самостоятельного обучения:</p> <p>- Рассмотрение современных программных платформ и инструментов для разработки систем автоматизации</p> <p>- Исследование возможностей интеграции различных программных компонентов в системе автоматизации.</p>	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
7	<p>Проектирование автоматизации насосных станций.. Темы для самостоятельного обучения:</p> <p>- Изучение языков программирования для ПЛК (например, Ladder Logic, Structured Text) и их особенностей</p> <p>- Анализ методик и подходов к программированию ПЛК для различных типов технологических процессов.</p>	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
8	<p>Проектирование систем автоматизации вентиляционных кондиционерных установок. Темы для самостоятельного обучения:</p> <p>- Изучение принципов разработки эргономичных и интуитивно понятных операторских интерфейсов</p> <p>- Анализ современных трендов в области визуализации данных и взаимодействия с операторами.</p>	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
9	<p>Проектирование установок холодоснабжения.. Темы для самостоятельного обучения:</p> <p>- Изучение различных протоколов и стандартов для сетевого</p>	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1

взаимодействия в системах автоматизации - Анализ методов обеспечения безопасности и защиты сетей автоматизации.			
--	--	--	--

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Проектирование систем автоматизации технологических процессов»

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
ПК-1.1:Способен проводить патентные исследования и определение характеристик продукции (услуг)	Дисциплины по выбору Б1.В. ДВ.01	x			
	Методология проведения научных исследований	x			
	Научно-исследовательская работа	x		x	x
	Научные исследования в агроинженерии	x			
	Проектирование автоматизированного управления электроприводом в АПК			x	
	Проектирование современных осветительных и облучательных установок в сельском хозяйстве			x	
	Проектирование электротехнологических установок для утилизации отходов			x	
	Экспериментальные исследования в агроинженерии			x	
ПК-1.2:Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Дисциплины по выбору Б1.В. ДВ.01	x			
	Методология проведения научных исследований	x			
	Научно-исследовательская работа	x		x	x
	Научные исследования в агроинженерии	x			
	Проектирование автоматизированного управления электроприводом в АПК			x	
	Проектирование современных осветительных и облучательных установок в сельском хозяйстве			x	
	Проектирование электротехнологических установок для утилизации отходов			x	

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
	Экспериментальные исследования в агроинженерии			x	
ПК-1.3:Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	Дисциплины по выбору Б1.В. ДВ.01	x			
	Методология проведения научных исследований	x			
	Научно-исследовательская работа	x		x	x
	Научные исследования в агроинженерии	x			
	Проектирование автоматизированного управления электроприводом в АПК			x	
	Проектирование современных осветительных и облучательных установок в сельском хозяйстве			x	
	Проектирование электротехнологических установок для утилизации отходов			x	
	Экспериментальные исследования в агроинженерии			x	
ПК-2.1:Выполнение отчета о выполненном обследовании объекта автоматизации	Дисциплины по выбору Б1.В. ДВ.01	x			
	Методология проведения научных исследований	x			
	Научно-исследовательская работа	x		x	x
	Научные исследования в агроинженерии	x			
	Проектирование автоматизированного управления электроприводом в АПК			x	
	Проектирование современных осветительных и облучательных установок в сельском хозяйстве			x	
	Проектирование электротехнологических установок для утилизации отходов			x	
	Экспериментальные исследования в агроинженерии			x	
ПК-2.2:Выполнение технического задания на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами	Дисциплины по выбору Б1.В. ДВ.01	x			
	Методология проведения научных исследований	x			
	Научно-исследовательская работа	x		x	x
	Научные исследования в агроинженерии	x			

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
	Проектирование автоматизированного управления электроприводом в АПК			x	
	Проектирование современных осветительных и облучательных установок в сельском хозяйстве			x	
	Проектирование электротехнологических установок для утилизации отходов			x	
	Экспериментальные исследования в агроинженерии			x	
ПК-2.3:Выполнение комплекта конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами	Дисциплины по выбору Б1.В. ДВ.01	x			
	Методология проведения научных исследований	x			
	Научно-исследовательская работа	x		x	x
	Научные исследования в агроинженерии	x			
	Проектирование автоматизированного управления электроприводом в АПК			x	
	Проектирование современных осветительных и облучательных установок в сельском хозяйстве			x	
	Проектирование электротехнологических установок для утилизации отходов			x	
	Экспериментальные исследования в агроинженерии			x	
ПК-2.4:Разработка простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами	Дисциплины по выбору Б1.В. ДВ.01	x			
	Методология проведения научных исследований	x			
	Научно-исследовательская работа	x		x	x
	Научные исследования в агроинженерии	x			
	Проектирование автоматизированного управления электроприводом в АПК			x	
	Проектирование современных осветительных и облучательных установок в сельском хозяйстве			x	

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
	Проектирование электротехнологических установок для утилизации отходов			x	
	Экспериментальные исследования в агроинженерии			x	
УК-1.1:Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Логика и методология науки	x			
	Научно-исследовательская работа		x		
	Научно-исследовательская работа	x		x	x
	Организация бизнеса для технологических предпринимателей	x			
	Проектирование автоматизированного управления электроприводом в АПК			x	
	Проектирование современных осветительных и облучательных установок в сельском хозяйстве			x	
	Проектирование электротехнологических установок для утилизации отходов			x	
	Современные методы исследования в агроинженерии		x		
УК-1.2:Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	Логика и методология науки	x			
	Научно-исследовательская работа		x		
	Научно-исследовательская работа	x		x	x
	Организация бизнеса для технологических предпринимателей	x			
	Проектирование автоматизированного управления электроприводом в АПК			x	
	Проектирование современных осветительных и облучательных установок в сельском хозяйстве			x	
	Проектирование электротехнологических установок для утилизации отходов			x	
	Современные методы исследования в агроинженерии		x		

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, опреде-

ляющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Проектирование систем автоматизации технологических процессов» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование систем автоматизации технологических процессов» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
3 семестр			
КТ 1	Устный опрос		30
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
3 семестр			
КТ 1	Устный опрос	30	ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ВОПРОС 6-5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Ответы на поставленные вопросы в билете или дополнительные излагаются

			<p>логично, последовательно и аргументированно. Всесторонне и глубоко раскрываются теоретические вопросы, определяющие причинно-следственные связи. 4 балла выставляется студенту, который грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса, но при ответе допускает несущественные погрешности. Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами исследований в профессиональной области, имеет представление о междисциплинарных связях, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые неточности. 3 балла выставляется студенту, если дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи, не способен конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. На поставленные экзаменатором вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания. 2 балла выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими</p>
--	--	--	---

			<p>объектами дисциплины.</p> <p>Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная.</p> <p>Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. 1 балл выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях.</p> <p>Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины.</p> <p>Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная.</p> <p>Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. 0 баллов – при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.</p> <p>ЗАДАНИЯ НА ПРОВЕРКУ УМЕНИЙ 6 баллов выставляется студенту, который демонстрирует четкое понимание задания, определяет все данные, необходимые для решения задачи, а в случае их недостаточности осуществляет самостоятельный поиск информации для выполнения задания, предлагает обоснованный способ решения задания, этапы решения задания последовательны, не содержат ошибок. Предлагает несколько способов решения, но аргументированно выбирает наиболее рациональный или доказывает возможность единственно правильного решения.</p> <p>Дает развернутые комментарии, речь грамотная, последовательная.</p> <p>4 балла выставляется студенту, который грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает свое решение, которое не в полной мере соответствует условиям, представленным в задании.</p>
--	--	--	--

			<p>Обучающийся использует все данные, которые приведены в содержании задания, но в случае их недостаточности не осуществляет поиск всей необходимой информации. Обучающийся осуществляет попытки проводить сравнение, осуществлять аргументацию, компилировать сведения из предложенных преподавателем источников для поиска решений в предложенных заданиях, однако демонстрирует некоторые неточности и погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком. 2 балла выставляется студенту, который демонстрирует отсутствие понимания смысла задания, затрудняется устанавливать причинно-следственные связи; соотносить общие и частные вопросы, не умеет проводить поиск информации и ее источников при поиске решения задания. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. 0 баллов – при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к заданию. ЗАДАНИЯ НА ПРОВЕРКУ НАВЫКОВ 8 баллов – Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 6 баллов – Задачи решены с небольшими недочетами. 4 баллов – Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 2 балла – Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов – Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
--	--	--	--

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Проектирование систем автоматизации технологических процессов» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Проектирование систем автоматизации технологических процессов»

Блок 1: Нормативная база и графическая документация

1. Стандарты: Опишите основные различия между отечественным ГОСТ (ЕСКД/АСУ ТП) и международным стандартом ISA 5.1 в обозначении приборов на схемах.

2. Схема автоматизации (P&ID): Изобразите графическое обозначение контура регулирования температуры, состоящего из датчика, контроллера (на щите) и исполнительного механизма с пневмоприводом.

3. Стадии проектирования: Перечислите состав документации на стадиях «Проект» (П) и «Рабочая документация» (Р). В чем их ключевое различие?

4. Схема соединений: Сформулируйте правила маркировки внешних проводок на планах расположения оборудования.

5. Спецификация: Составьте перечень параметров, которые обязательно должны быть указаны в заказной спецификации на электромагнитный расходомер.

6. Условные обозначения: Что означает буква «А» во второй позиции обозначения прибора (например,)?

7. Планы трасс: Опишите правила выбора расстояния между силовыми кабелями и кабелями связи (КВП) при параллельной прокладке.

Блок 2: Выбор технических средств и КИПиА

8. Датчики давления: Сравните тензометрический и емкостной принципы измерения давления. Какой из них предпочтительнее для высокоточных систем?

9. Уровнеметрия: Выберите тип уровнемера для резервуара с агрессивной пенообразующей жидкостью. Обоснуйте решение.

10. Интерфейсы: Сравните токовую петлю «4–20 мА» и протокол HART. В каких случаях использование HART является обязательным?

11. Выбор ПЛК: По каким критериям выбирается центральный процессор (CPU) программируемого логического контроллера для системы с 500 сигналами ввода-вывода?

12. Исполнительные механизмы: Опишите устройство и принцип работы позиционера для регулирующего клапана. Зачем он нужен?

13. Промышленные сети: В чем преимущество перехода от архитектуры RS-485 (Modbus RTU) к Industrial Ethernet (Profinet/Modbus TCP) в современных проектах?

14. Взрывозащита: Объясните маркировку взрывозащиты прибора «Ex ia IIC T4». В каких зонах допускается его установка?

15. Питание: Рассчитайте необходимую мощность блока питания 24 В DC для шкафа автоматики, потребляющего 8 А, с учетом 25% резерва.

Блок 3: Алгоритмизация и программирование

16. Регулирование: Опишите структуру ПИД-регулятора. Как влияет дифференциальная составляющая (D) на стабильность системы при наличии шумов в канале измерения?

17. Логика (FBD/LD): Составьте алгоритм управления насосом «Пуск/Стоп» с защитой по «сухому ходу» (датчик протока).

18. HMI/SCADA: Разработайте структуру экранной формы (мнемосхемы) для узла смешивания компонентов, соблюдая правила эргономики.

19. Противоаварийная защита (ПАЗ): Сформулируйте основные принципы проектирования систем ПАЗ (отличие от РСУ, дублирование, быстрдействие).

20. Диагностика: Перечислите, какие системные переменные ПЛК должны контролироваться в системе автоматизации для мониторинга «здоровья» оборудования.

Блок 4: Расчетные задачи и проектирование

21. Расчет погрешности: Рассчитайте абсолютную и приведенную погрешность системы измерения, состоящей из датчика (класс 0.5) и модуля ввода ПЛК (класс 0.2).

22. Клапаны: Рассчитайте пропускную способность () регулирующего клапана для расхода воды $10\text{ м}^3/\text{ч}$ и перепада давления на клапане 0.5 бар .

23. Надежность: Рассчитайте вероятность безотказной работы системы из двух резервированных контроллеров (дублирование), если вероятность отказа одного ПЛК за год составляет 0.05.

24. Заполнение кабельных каналов: Рассчитайте необходимый размер лотка, если в нем проложено 15 кабелей диаметром 12 мм, учитывая коэффициент заполнения 40%.

25. Тепловой расчет: Определите необходимость принудительной вентиляции в шкафу АСУ ТП, если суммарное тепловыделение оборудования 250 Вт , а площадь поверхности шкафа 2 м^2 .

26. Заземление: Спроектируйте схему разделения «чистого» (инструментального) заземления и защитного заземления (РЕ) в шкафу автоматики.

27. Метрология: Определите диапазон изменения выходного сигнала датчика $4\text{--}20\text{ мА}$, если он настроен на диапазон температур от -50 до $+150\text{ }^\circ\text{C}$, а текущая температура $+25\text{ }^\circ\text{C}$.

Блок 5: Монтаж, наладка и эксплуатация

28. Монтажный чертеж: Опишите требования к установке сужающих устройств (диафрагм) на трубопроводах (длины прямых участков).

29. Методика испытаний: Составьте план программы и методики испытаний (ПМИ) для контура автоматического регулирования уровня.

30. Кибербезопасность: Предложите меры по защите проекта автоматизации на уровне «полевой сети» и «уровня управления» (контроллеров).

Тема 1. Общие понятия и технико-экономическая эффективность автоматизации технологических процессов

1. Виды автоматизации.

2. Характеристика и классификация АСУ

3. Функциональные схемы замкнутой/комбинированной АСУ с различным управлением.

Тема 2. Характеристика, структура и принципы управления технологическими процессами.

1. Структура управления ТП

2. Логическое управление

3. Программное управление

Тема 3. Уровни систем автоматизированного управления предприятием.

1. Автоматизации управления технологическими процессами.

2. Автоматизации управления на уровне производств.

3. Автоматизации управления на уровне предприятия

Тема 4. Статика и динамика автоматизации технологических объектов (матмодели, аналитика и эксперимент).

1. Основные понятия математического моделирования

2. Группы математических моделей

3. Математические модели установившегося и переходного режимов и методы их линеаризации

Тема 5. Методы синтеза систем управления автоматизации технологических процессов.

1. Задачи синтеза АСУ

2. Типовые методы улучшения динамических показателей систем автоматизации и управления

3. Форсирование управляющего воздействия

Тема 6. Автоматизация типовых технологических процессов за счет инновационных решений.

1. Последовательность выбора системы автоматизации

2. Задача управления технологическим процессом

3. Схемы автоматического регулирования сложных технологических объектов.

1. Виды автоматизации

2. Кибернетика.

3. Степень автоматизации.

4. Системы и методы управления.

5. Степень автоматического управления.

6. Характеристика и классификация АСУ.

7. Структурная схема АСУ.

8. Функциональные схемы замкнутой/комбинированной АСУ с различным управлением

9. Структура управления ТП.

10. Логическое управление.

11. Программное управление.

12. Управление по отклонению.

13. Управление по возмущению.

14. Комбинированное управление.

15. Система местного управления.

16. Система дистанционного управления.

17. Система централизованного управления

18. Автоматизации управления технологическими процессами.

19. Автоматизации управления на уровне производств.

20. Автоматизации управления на уровне предприятия

21. Основные понятия математического моделирования.

22. Группы математических моделей.

23. Модели динамики.

24. Математические модели установившегося и переходного режимов и методы их линеаризации.

25. Аналитический/экспериментальный метод построения математической модели.

26. Задачи синтеза АСУ.

27. Типовые методы улучшения динамических показателей систем автоматизации и управления

28. Форсирование управляющего воздействия.

29. Компенсация больших постоянных времени объекта управления.

30. Последовательность выбора системы автоматизации.

31. Задача управления технологическим процессом.

32. Схемы автоматического регулирования сложных технологических объектов.

1. Такт выпуска это-

А) Интервал времени, через который периодически производятся выпуск изделий.

В) Количество изделий или заготовок определенных наименований, типоразмеров и исполнений, выпускаемых в единицу времени.

С) Количество одноименной продукции, запускаемой в производство с однократными затратами на подготовку заключительного времени.

Д) Количество продукта, которое можно произвести при исключении таких потерь, как ожидания и простой.

Е) Выпуск продукта к трудовым затратам, которые были необходимы для изготовления продукта.

2.Что такое технологический период?

А)Процесс придания требуемого положения и при необходимости закрепления заготовки в при-способлении.

В)Часть маршрута совсеми сопутствующими ей вспомогательными элементами процесса.

С)Законченная совокупность действий или чайстей объединенных одним целевым назначением.

Д)Технологический непрерывный упорядочный комплекс рабочих ходов, образующих закон-ченную часть технологических операций, формирующий конечные требуемые характеристики данной поверхности или соединений.

Е)Количество времени, затрачиваемое рабочим, при нормальной интенсивности труда и усло-вия на выполнения технологического процесса

3.Объем выпуска это -

А)Установленное число изделий в единицу времени.

В)Это число штук изделий, заданное номенклатурой или числом мер некоторой продукции, подлежащей изготовлению в установленную единицу времени.

С)Число изделий,подлежащих изготовлению за установленную дату календарного времени.

Д)Общее число изделий, подлежащих изготовлению по неизменным чертежам.

Е)Периодически непрерывное непрерывное изготовление некоторого количества одинаковой продукции в течение продолжительного времени.

4.Производство по выпуску изделий делится на:

А)Только единичное и массовое

В)Единичное, серийное массовое.

С)Единичное, крупное.

Д)Только серийное и массовое.

Е)Мелкое, массовое, круное.

5.ПР это -

А)Производственные работы.

В)Промышленные роботы.

С)Привод робота.

Д)Робото-технологический комплекс.

Е)Показатель работы.

6.Для чего предназначена манипуляционная система ПР

А)Для непосредственного воздействия на объект, при выполнении технических операций.

В)Для преобразования подвода энергии в механизмы движения исполняющих звений.

С)Служит для перемещения ПР

Д)Для переноса и ориентации рабочего органа предмета в заданной точке рабочей точке заны и представляет собой многозвенный простой механизм с разомкнутой цепью.

Е) Для управления ПР

7.Что такое привод ПР

А)Для переноса и ориентации рабочего органа предмета в заданной точке рабочей точке заны и представляет собой многозвенный простой механизм с разомкнутой цепью.

В)Устройство для непосредственного воздействия на объект, при выполнении технических опе-раций , которое представляет собой захватное устройство или рабочий инструмент .

С) Устройство для непосредственного воздействия на объект, при выполнении технических операций.

Д)Для преобразования подвода энергии в механизмы движения исполняющих звений манипуля-тора .

Е) Служит для перемещения ПР.

8.Коэффициент закрепления операций рассчитывается по формуле:

- A) $K_{з.о} = O/P$
- B) $T = t_p + t_x$
- C) $K_{з.о} = n_{о.м}/M$
- D) $n = Q/K$
- E) $T = M_p + M_i$

9. Автомат это-

- A) Машина, которая автоматически выполняет только один рабочий цикл и для его повторения требуется вмешательство рабочего.
- B) Это такая машина, на которой все работы неоднократно осуществляются без участия человека, т. е. автоматически.
- C) Машина, которой управляет оператор в ручном режиме.
- D) Машина для работы с тяжеловесными грузами
- E) Машина для работы с горячекатанными заготовками

10. Какое оборудование характеризует мелкосерийное производство в промышленности?

- A) Универсальное оборудование.
- B) Специализированное оборудование.
- C) Специальное оборудование.
- D) Станки широкого применения.
- E) Агрегатные.

11. Какое движение называется главным в токарных станках?

- A) Поперечное движение суппорта.
- B) Продольное движение суппорта.
- C) Вращательное шпинделя.
- D) Вращательно-поступательное суппорта.
- E) Возвратно-поступательное движение заготовки.

12. По характеру транспортировки изделий в процессе обработки и сборки линии можно подразделить на:

- A) Состоящие из специальных и специализированных станков.
- B) С программным управлением и без программного управления.
- C) Стационарные, роторные и цепные.
- D) Переналаживаемые и не переналаживаемые.
- E) С регламентированными потоками и с нерегламентируемыми потоками

13. Серийное производство это-

- A) Изготовление единичных, неповторяющихся экземпляров или малый объем выпуска.
- B) Периодически непрерывное изготовление некоторого количества одинаковой продукции в течение продолжительного периода времени.
- C) Непрерывное изготовление узкой номенклатуры изделий больших размеров по неизменным чертежам, в период большого промежутка времени.
- D) Число изделий, подлежащее изготовлению по неизменным чертежам.
- E) Установленное число изделий в единицу времени.

14. Что такое установ-

- A) Законченная совокупность действий, направленных на выполнение технологического периода или его части и объединенных одним целевым назначением.
- B) Упорядоченная последовательность качественных преобразований предметов труда.
- C) Процесс предания требуемого положения и при необходимости закрепления заготовки в приспособлении или на основном оборудовании.
- D) Технологически непрерывный упорядоченный комплекс рабочих ходов, образующих законченную часть технологических операций.
- E) Действие направленное на снятие слоя материала с заготовки

15. Какие из указанных видов потерь не являются внецикловыми?

- A) Потери по холостым ходам.
- B) Потери, когда машина неработоспособна из-за неработоспособности ее механизмов и устройств.
- C) Потери, вызванные причинами, прямо или косвенно связанными с конструкцией и режимом работы автомата или линии.
- D) Потери по ожиданию заготовки.
- E) Потери времени работы оператора.

16. Как называется совокупность всех действий людей и орудий труда, направленных на превращение сырья, материалов и полуфабрикатов в изделие?

- A) Механический процесс.
- B) Технологический процесс.
- C) Производственный процесс.
- D) Рабочий процесс.
- E) Технологический период.

17. Как называется часть технологического процесса, выполняемая непрерывно на одном рабочем месте над изготавливаемым изделием?

- A) Работа.
- B) Операция.
- C) Установка.
- D) Прием.
- E) Маршрут.

18) Как называется производство, при котором процесс изготовления изделий ведется партиями?

- A) Единичное.
- B) Серийное.
- C) Массовое.
- D) Индивидуальное.
- E) Мелкомерийное.

19) Из чего изготавливаются формы для литья под давлением?

- A) Жаропрочная сталь.
- B) Чугун.
- C) Алюминий.
- D) Пластмасса.
- E) Конструкционная сталь.

20) Что такое стойкость режущего инструмента?

- A) Время непрерывной работы до первой переточки.
- B) Время непрерывной работы между переточками.
- C) Время эксплуатации до полного износа.
- D) Способность сопротивления истиранию.
- E) Время между заменами режущего инструмента.

21) К стационарным автоматическим линиям характерно использование

- A) агрегатных станков
- B) многоцелевых станков
- C) универсальных станков
- D) специальных станков
- E) специализированных станков

22) Работа цепной автоматической линии где подача потока заготовок не зависит от прямой обработки деталей классифицируется как

- A) Многопредметная
- B) С независимым потоком
- C) С системой автоматической подачи
- D) Направленная
- E) Зависимым потоком

23) Как называют захватную часть манипулятора

- A) Рука
- B) Кисть
- C) Плечо
- D) Захват
- E) Рабочий орган

24) Для единичного типа производства характерно использование

- A) Агрегатных станков
- B) Многоцелевых станков
- C) Универсальных станков
- D) Специальных станков
- E) Специализированных станков

25) Роторными линиями характерно использование

- A) Агрегатных станков
- B) Любых станков
- C) Универсальных станков
- D) Специальных станков
- E) Специализированных станков

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Акимов С. В., Верхова Г. В. Автоматизация управления жизненным циклом изделия [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2017. - 64 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/180218>

Л1.2 Иванов А. А. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2023. - 224 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=424941>

дополнительная

Л2.1 Крылов Ю. А., Карандаев А. С., Медведев В. Н. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 176 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211253>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Смирнов Ю. А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 456 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/174286>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
---	--------------------------------------	---------------------------

1	Проектирование систем автоматизации	https://www.isuct.ru/sites/default/files/default/files/department/ighu/uchebno-metodicheskoe-upravlenie/bak/rp/annotation/150304_at_pip/proektirovanie_sistem_avtomatizacii_15.03.04_atpip.pdf
---	-------------------------------------	---

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий: 1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить. 2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение. 3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки). 4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы. Особое внимание следует обратить на примеры, факты, которыми Вы будете оперировать при рассмотрении отдельных теоретических положений. 5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

При подготовке к лабораторным занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы. В течении лабораторного занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в рабочей программе.

При подготовке к лабораторным занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Подготовка к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории, коллоквиумов. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала экзамена, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему.

При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система
3. Fidelio - Подсистема интеграции с партнерами и GDS. инструмент для интеграции системы бронирования отеля с различными партнерскими сетями и системами глобальной дистрибуции (GDS).

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	206/ЭЭ Ф 307/ЭЭ Ф	<p>Оснащение: специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Comrex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p> <p>Оснащение: специализированная учебная мебель на 24 посадочных мест, Интерактивная доска Smart Board 680 – 1 шт, Автоматическое рабочее место специалиста(тип 5)(Kraftway Credo KC 36) – 1 шт.; Компьютер PC "FALCON" – 1 шт.; Люксметр ТКА-ПКМ (модель 31) – 8 шт.; Люксметр+УФ-Радиометр ТКА-ПКМ – 2 шт.; Проектор BenQ MS621 – 1 шт.; Осциллограф цифровой GOOD WIL GRS -6032A – 2 шт.; Стол регулировщика радиоаппаратуры – 2 шт. подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть</p>
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование систем автоматизации технологических процессов» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 709).

Автор (ы)

_____ доц. , ктн Коноплев Евгений Викторович

Рецензенты

_____ доц. , ктн Антонов Сергей Николаевич

_____ , ктн Бобрышев Андрей Владимирович

Рабочая программа дисциплины «Проектирование систем автоматизации технологических процессов» рассмотрена на заседании Кафедра электрооборудования и энергообеспечения АПК протокол № 7 от 03.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Заведующий кафедрой _____ Никитенко Геннадий Владимирович

Рабочая программа дисциплины «Проектирование систем автоматизации технологических процессов» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 7 от 17.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Руководитель ОП _____