МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет автоматизированных систем, транспорта и вооружений

УТВЕРЖДЕНО
Факультет автоматизированных систем, транспорта и вооружений
Декан Косов О.Д.
16.06.2021 г.

Проектирование автоматизированных систем

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Автоматизация производственных процессов**

Учебный план Направление 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль **Аддитивное производство**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 8
курсовые работы 8

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**8(4.2)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	28	24	28	24
Практические	14	12	14	12
Лабораторные	28	24	28	24
Итого ауд.	70	60	70	60
Контактная работа	70.25	60.25	70.25	60.25
Сам. работа	73.75	0	73.75	0
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	60.25	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Алёхин Алексей Геннадьевич ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Проектирование автоматизированных систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

составлена на основании учебного плана:
Направление 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль: Аддитивное производство

утвержденного учёным советом вуза от 31.08.2022 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Автоматизация производственных процессов

номер протокола 2022 г.
Зав. кафедрой Макаров Алексей Михайлович

СОГЛАСОВАНО:
Факультет автоматизированных систем, транспорта и вооружений
Председатель НМС факультета: Косов О.Д.

Протокол заседания НМС от
16.06.2021 г. № 9

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Цель: сформировать у студентов базовые знания об основных принципах проектирования автоматизированных систем на основе применения современных программно-технических комплексов и стандартов.
Задачи:
- изучение принципов проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами;
- приобретение знаний по содержанию, последовательности и методам проектирования;
- ознакомление с правилами оформления проектной документации;
- выработка знаний и умений, необходимых для анализа и разработки технических заданий для проектирования АСУ ТП;
- выработка знаний и умений, необходимых для технико-экономического обоснования принятых решений при проектировании АСУ ТП.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Цифровые устройства систем автоматизации и управления
2.1.2	Электротехника
2.1.3	Теория автоматического управления
2.1.4	Цифровые коммуникации в управлении
2.1.5	Системы управления автоматизированным электроприводом
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)
ПК-1: Способен выбирать и применять стандартные средства автоматики и автоматизации, измерительной и микропроцессорной техники, а также программные средства при проектировании автоматизированных систем управления технологическими процессами, осуществлять внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами и контроль за их эксплуатацией
ПК-1.1: Знать: стандартные средства автоматики и автоматизации, измерительной и микропроцессорной техники, а также программные средства при проектировании автоматизированных систем управления технологическими процессами
Результаты обучения: В результате освоения дисциплины студент должен знать ПУЭ, ГОСТ 34, СПДС в части разработки АСУ ТП
ПК-1.2: Уметь: применять стандартные средства автоматики и автоматизации, измерительной и микропроцессорной техники, а также программные средства при проектировании автоматизированных систем управления технологическими процессами
Результаты обучения: В результате освоения дисциплины студент должен уметь разрабатывать нормативно-технические документы, регламентирующие ввод в действие АСУ ТП
ПК-1.3: Владеть: навыками применения средств автоматики и автоматизации, измерительной и микропроцессорной техники, а также программных средств при проектировании автоматизированных систем управления технологическими процессами
Результаты обучения: В результате освоения дисциплины студент должен владеть навыками разработки нормативно-технических документов, регламентирующих ввод в действие АСУ ТП

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Обучение**			
1.1	Назначение, состав, структура, основные принципы и положения по созданию и функ-ционированию автоматизированных систем (РД 50-680-88). /Тема/	8	0	
1.1.1	Системы автоматизированного проектирования /Лек/	8	6	З
1.1.2	Назначение, состав, структура, основные принципы и положения по созданию и функционированию автоматизированных систем (РД 50-680-88). /Лек/	8	1	З
1.1.3	Термины и определения в области проектирования автоматизированных систем (ГОСТ 34.003 - 90). /Лек/	8	1	З
1.1.4	Системный подход в проектировании и создании АСУТП. /Лек/	8	1	З
1.1.5	Автоматизированное управление технологическими процессами. /Лек/	8	1	З

1.1.6	исследование аппарата (технологического процесса) как объекта управления /Лаб/	8	4	Ко
1.1.7	Стадии проектирования и состав проектов автоматизации технологических процессов (ГОСТ 2.106 - 96, ГОСТ 34.601 - 90). /Лек/	8	2	З
1.1.8	Функциональные схемы систем автоматизации. /Лек/	8	2	З
1.1.9	Выбор комплекса технических средств системы управления /Лаб/	8	4	Ко
1.1.10	Разработка функциональной схемы /Лаб/	8	4	Ко
1.1.11	Структурные схемы систем автоматизации. /Лек/	8	2	З
1.1.12	Принципиальные электрические схемы систем автоматизации. /Лек/	8	4	З
1.1.13	Разработка принципиальных электрических и пневматических схем /Лаб/	8	8	Ко
1.1.14	Проектирование внешних электрических и трубных проводок. /Лек/	8	2	З
1.1.15	Разработка схем внешних проводок /Лаб/	8	4	Ко
1.1.16	Алгоритмизация в автоматизированных системах. /Лек/	8	2	З
1.1.17	Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом /КР/	8	83.75	Кр
1.1.18	Основы работы в Autocad Electrical /Пр/	8	4	Ко
1.1.19	Отчеты в Autocad Electrical /Пр/	8	4	Ко
1.1.20	Принципы разработки АСУ ТП в Autocad Electrical /Пр/	8	4	Ко
2	**Раздел 2. Промежуточная аттестация**			
2.1	Зачет /Тема/	8	0	
2.1.1	контактная работа на аттестацию /КоРа/	8	0.25	З

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Все учебные пособия и методические рекомендации расположены в файловом хранилище ВолгГТУ по адресу dump.vstu.ru и представлены в ЭИОС ВолгГТУ.
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности
Курсовая работа.
Целью выполнения курсовой работы является углубление и закрепление теоретических знаний по теме «Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом». Работа предусматривает выполнение комплексного задания по разработке, моделированию, исследованию и расчету системы управления технологическим процессом в соответствии с вариантом и выполняется в виде пояснительной записки объёмом 20..50 страниц формата А4 и графической части (структурная, функциональная, электрическая принципиальная схема, схема подключения, компоновка шкафа и перечень элементов). Контрольная работа оценивается по 20-балльной шкале.
Описание промежуточной аттестации по дисциплине
зачет: форма проведения – устная, письменная или дистанционная, вид – собеседование или тест.
Примерный перечень вопросов к зачету:
1. Основные понятия. Понятие проектирования. Определение системы.
2. Основные понятия. Понятие системы.
3. Определение системного подхода. Понятие информации.
4. Системный подход к проектированию автоматизированных систем. Основные положения. Определения «управление», ТОУ, «технологический режим», «управляющая система».
5. Выбор параметров автоматизации (регулируемых, контролируемых, сигнализируемых, защиты и блокировки) и средств автоматизации.
6. Выбор средств автоматизации. Основные функции АСУТП.
7. Стадии и этапы разработки АСУТП.
8. Концепция разработки современных АСУТП. История развития АСУТП.
9. Компоненты систем контроля и управления в АСУТП и их назначение.
10. Стандартизация. Основные определения.
11. Задачи стандартизации.
12. Основные принципы стандартизации.
13. Применение нормативных документов по стандартизации.
14. Организация работ по стандартизации.
15. Виды стандартов.
16. Государственная система приборов.
17. Состав проекта автоматизации. Общие положения.
18. Задание на проектирование систем автоматизации.

19. Состав проектной документации при двухстадийном проектировании.
20. Маркировка рабочей документации.
21. Структурные схемы систем автоматизации. Общий вид структурной схемы системы автоматизации. Элементы структурной схемы.
22. Виды структурных схем: конструктивная, функциональная, алгоритмическая.
23. Структурная схема АСУ ТП.
24. Функциональные схемы систем автоматизации Основные принципы разработки.
25. Изображение на функциональных схемах технологических аппаратов, машин, трубопроводов и трубопроводной арматуры.
26. Трубопроводы на функциональных схемах.
27. Изображение на функциональных схемах автоматических устройств и линий связи между ними.
28. Изображение измеряемых параметров на функциональных схемах.
29. Изображение электрических приборов и аппаратов на функциональных схемах.
30. Графические обозначения элементов автоматических устройств на функциональных схемах: упрощенный и развернутый способ.
31. Связи между автоматическими устройствами на функциональных схемах.
32. Принципиальные электрические схемы питания средств автоматизации. Общие требования. Основные определения.
33. Порядок разработки принципиальных схем. Обозначение элементов и цепей. Основ-ные принципы построения принципиальных электрических схем.
34. Графическое обозначение элементов. Линии связи. Состояние элементов принципиальных электрических схем.
35. Совмещенный и разнесенный способ выполнения принципиальных электрических схем. Перечень элементов.
36. Размеры элементов принципиальных электрических схем. Обозначение участков цепей. Обозначение квалифицирующего символа.
37. Принципиальные электрические схемы питания средств автоматизации. Назначение и общие требования.
38. Выбор напряжения и требования к источникам питания схем электропитания.
39. Выбор схемы электропитания и резервирование.
40. Аппаратура управления и защиты схем электропитания.
41. Электрические проводки. Общие положения. Выбор способа выполнения электро-проводок.
42. Выбор проводов и кабелей.
43. Обозначения электрических кабелей. Контрольные кабели. Кабели управления. Про-вода термоэлектродные. Кабели термоэлектродные. Провода установочные.
44. Условия совместной прокладки цепей различного назначения.
45. Электропроводки в стальных коробах и лотках.
46. Открытые и закрытые кабельные электропроводки
47. Электропроводки в защитных трубах.
48. Трубные проводки. Общие положения.
49. Требования к трубным проводкам.
50. Типовые схемы импульсных трубных проводок.
51. Проектирование внешних проводок. Схемы соединений и подключения внешних проводок.
52. Таблицы соединений и подключений внешних проводок.
53. Чертежи расположения оборудования и проводок.
54. Установочные чертежи щитов и пультов.
55. Зануление и заземление в электроустановках систем автоматизации. Общие положения.
56. Элементы электроустановок, подлежащие занулению или заземлению. Выбор нулевых и заземляющих проводников.
57. Требования к выполнению электрической части систем автоматизации во взрыво- и пожароопасных зонах. Классификация взрывоопасных зон.
58. Пожароопасные зоны.
59. Взрыво- и пожароопасные зоны.
60. Классификация и маркировка взрывозащищенного электрооборудования.
61. Текстовые материалы проекта. Общие данные по рабочим чертежам.
62. Пояснительная записка.
63. Спецификация оборудования, изделий и материалов.
64. Типовые монтажные чертежи и конструктивные решения. Назначение и классификация типовых чертежей.
65. Чертежи на установку средств измерения и регулирования температуры.
66. Проектирование щитов и пультов. Выбор щитов и пультов.
67. Компоновка технических средств автоматизации на щитах.
68. Таблицы соединений и подключения.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Савченко С. Н.	Проектирование систем автоматизации химических производств: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2008	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.2	Савченко С. Н.	Проектирование систем автоматизации: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2009	
Л.3	Щербаков М. В., Тюков А. П., Уварова Т. В.	Проектирование автоматизированных систем. Пособие по выполнению курсовой (контрольной) работы: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2016	
Л.4	Алехин А. Г., Трушников М. А., Савчиц А. В.	Лабораторный практикум по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем»: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2018	
Л.5	Рыбанов А. А., Свиридова О. В., Фадеева М. В.	Проектирование человеко-машинного интерфейса: учеб. пособие	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2019	
Л.6	Кузнецова Н. С., Арванитаки Н. В., Дементьев С. С.	Проектирование систем электроснабжения: учеб.-метод. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Видео по Autocad Electrical
Э2	Онлайн-курс "Вычислительные машины, системы и сети" в СДО "Moodle", https://eos2.vstu.ru/course/view.php?id=6864

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	AutocadElectrical - студенческая версия
6.3.1.2	Codesys - бесплатное программное обеспечение
6.3.1.3	СДО "Moodle" - система дистанционного обучения
6.3.1.4	Операционная система Windows
6.3.1.5	Adobe Acrobat Reader DC - бесплатное решение для просмотра файлов PDF
6.3.1.6	LibreOffice - офисный пакет

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета, http://eos2.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная доска, учебная мебель, телевизор).
7.2	Лаборатория микропроцессорных средств автоматизации (учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета).
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач, аналогичные которым, будут

выполнять студенты на лабораторных работах.
Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных и закрепленных на практических занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.
Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.
Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.
В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.