


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета  Д.В. Панфилов
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Автоматизация технологических процессов»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

 /С.И. Поляков/

Заведующий кафедрой
систем управления и
информационных
технологий в строительстве

 /Е.Н. Десятирикова/

Руководитель ОПОП

 / А.М. Усачев/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование профессиональных навыков и умений разработки технического задания на проектирование автоматизированных систем управления в строительной отрасли.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- приобретение знаний в области автоматики и автоматизации производственных процессов разработки технического задания на проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами и оборудованием строительной отрасли;

- усвоение студентами современных методов проектирования и исследования объектов и систем автоматизации производственных процессов;

- закрепление навыков использования ЭВМ при решении типовых задач проектирования систем управления объектами и технологическими процессами производства строительных изделий и конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация технологических процессов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Владеет методами проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- современные тенденции развития средств и систем автоматизации и управления;- содержание и порядок выполнения проектных работ в области автоматизации;- принципы организации и функционирования систем автоматизации производственных процессов;- организацию работ по наладки средств и систем автоматизации;- стандарты, методические и нормативные материалы, сопровождающие проектирование производства и эксплуатацию средств технологического оснащения, автоматизации и управления. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- разрабатывать техническое задание на проектирование систем автоматизации производственных процессов;- разрабатывать алгоритмическое обеспечение систем автоматизации;- использовать современные методы проектирования и автоматизации технологических процессов, разработки систем автоматизации производственных процессов с использованием

	компьютерной техники; - анализировать и повышать качество функционирования систем автоматизации производственных процессов.
	Владеть: - способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны; - знаниями и умениями по автоматизации технологических процессов; - методами оценки технического состояния и остаточного ресурса технологических объектов и оборудования.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизация технологических процессов» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	42	42
В том числе:		
Лекции	14	14
Лабораторные работы (ЛР)	28	28
Самостоятельная работа	66	66
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	10	10
В том числе:		
Лекции	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	94	94
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Теоретические основы автоматизации	Основные понятия и определения. Классификация систем автоматизации. Общие сведения о проектировании. Цель и задачи проектирования. Связь проектирования с НИР и ОКР. Учет требований по охране окружающей среды и БЖД на стадии проектирования. Требования ГСП. Требования ГОСТ. Общие сведения об объеме и уровне автоматизации. Учет требований по охране окружающей среды и БЖД на стадии проектирования. Требования ГСП. Требования ГОСТ. Жизненный цикл технических систем. Общий алгоритм процесса проектирования. Системный подход к проектированию систем автоматизации, его сущность и основные принципы. Методология проектирования иерархических систем. Методы рационального распределения функций между человеком и машиной.	4	6	10	20
2	Автоматизация технологических процессов производства строительных изделий и конструкций	Техническое задание на проектирование локальных систем автоматизации и на создание АСУ ТП, их содержание. Принципы автоматизации: транспортных средств, автоматизации складов материалов и изделий, процессов дробления и сортировки, процессов дозирования и взвешивания, смесительного оборудования, арматурных работ, формования и уплотнения, тепловлажностной обработки изделий, общепромышленных установок.	2	6	10	18
3	Функциональные, электрические схемы автоматического контроля и управления отдельных машин и аппаратов	Построение функциональной, технической и организационной структур. Проектирование структурных схем управления. Выбор комплекса технических средств. Выбор типовых технических средств сбора, преобразования, переработки и отображения информации с учетом их метрологических характеристик. Особенности выбора информационного и управляющего вычислительных комплексов. Особенности проектирования АСУ ТП. Схемы автоматизации. Выбор точек контроля, сигнализации и управления. Выполнение схем автоматизации. Принципиальные электрические схемы. Схемы сигнализации и управления, разработка алгоритма их работы. Размещение щитов и пультов в пунктах управления. Эргономические требования к Проектированию.	4	8	22	34
4	Автоматизированные заводы по производству строительных материалов	Схемы комплексной автоматизации технологических процессов предприятий строительной индустрии. Диспетчерское управление строительным производством. Интегрированные системы управления в строительной индустрии. Современное состояние технических средств систем управления. Современное состояние и перспективы развития моделей управления в АСУТП и в АСУП.	4	8	24	36
Итого			14	28	66	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Теоретические основы автоматизации	Основные понятия и определения. Классификация систем автоматизации. Общие сведения о проектировании. Цель и задачи проектирования. Связь проектирования с НИР и ОКР. Учет требований по охране окружающей среды и БЖД на стадии проектирования. Требования ГСП. Требования ГОСТ. Общие сведения об объеме и уровне автоматизации. Учет требований по охране окружающей среды и БЖД на стадии проектирования. Требования ГСП. Требования ГОСТ. Жизненный цикл технических систем. Общий алгоритм процесса проектирования. Системный подход к проектированию систем автоматизации, его сущность и основные принципы. Методология проектирования иерархических систем. Методы рационального распределения функций между человеком и машиной.	2	2	14	18
2	Автоматизация технологических процессов производства строительных изделий и конструкций	Техническое задание на проектирование локальных систем автоматизации и на создание АСУ ТП, их содержание. Принципы автоматизации: транспортных средств, автоматизации складов материалов и изделий, процессов дробления и сортировки, процессов дозирования и взвешивания, смесительного оборудования, арматурных работ, формования и уплотнения, тепловлажностной обработки изделий, общепромышленных установок.	2	2	16	20
3	Функциональные, электрические схемы автоматического контроля и управления отдельных машин и аппаратов	Построение функциональной, технической и организационной структур. Проектирование структурных схем управления. Выбор комплекса технических средств. Выбор типовых технических средств сбора, преобразования, переработки и отображения информации с учетом их метрологических характеристик. Особенности выбора информационного и управляющего вычислительных комплексов. Особенности проектирования АСУ ТП. Схемы автоматизации. Выбор точек контроля, сигнализации и управления. Выполнение схем автоматизации. Принципиальные электрические схемы. Схемы сигнализации и управления, разработка алгоритма их работы. Размещение щитов и пультов в пунктах управления. Эргономические требования к Проектированию.	2	-	32	32
4	Автоматизированные заводы по производству строительных материалов	Схемы комплексной автоматизации технологических процессов предприятий строительной индустрии. Диспетчерское управление строительным производством. Интегрированные системы управления в строительной индустрии. Современное состояние технических средств систем управления. Современное состояние и перспективы развития моделей управления в АСУТП и в АСУП.	-	-	32	32
Итого			6	4	94	104

5.2 Перечень лабораторных работ

- 1) Исследование объектов автоматического регулирования;
- 2) Устройства получения информации о состоянии технологического процесса;
- 3) Устройства связи ЭВМ с объектом управления;
- 4) Информационно-управляющие вычислительные комплексы;

- 5) Программное регулирование температуры. Разработка схем автоматизации технологических процессов и производств;
- 6) Логико-программное управление. Разработка алгоритмов управления технологическими процессами.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 8 семестре для очной формы обучения, 10.

Примерная тематика курсовой работы:

«Автоматизация технологического процесса изготовления ж/б изделий»;

«Автоматизация технологического процесса изготовления керамических изделий».

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- приобретение знаний в области автоматизации производственных процессов разработки технического задания на проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами и оборудованием строительной отрасли;

- усвоение студентами современных методов проектирования и исследования объектов и систем автоматизации производственных процессов.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	Знать: - современные тенденции развития средств и систем автоматизации и управления; - содержание и порядок выполнения проектных работ в области	Лекции, лабораторные работы	Полное посещение лекций и лабораторных работ. Лабораторные работы защищены на «отлично» и «хорошо»	Частичное посещение лекций и лабораторных работ. Лабораторные работы не защищены

	автоматизации; - принципы организации и функционирования систем автоматизации производственных процессов; - организацию работ по наладки средств и систем автоматизации; - стандарты, методические и нормативные материалы, сопровождающие проектирование производства и эксплуатацию средств технологического оснащения, автоматизации и управления.			
	Уметь: - разрабатывать техническое задание на проектирование систем автоматизации производственных процессов; - разрабатывать алгоритмическое обеспечение систем автоматизации; - использовать современные методы проектирования и автоматизации технологических процессов, разработки систем автоматизации производственных процессов с использованием компьютерной техники; - анализировать и повышать качество функционирования систем автоматизации производственных процессов.	Лекции, лабораторные работы	Полное посещение лекций и лабораторных работ. Лабораторные работы защищены на «отлично» и «хорошо»	Частичное посещение лекций и лабораторных работ. Лабораторные работы не защищены
	Владеть: - способностью понимать сущность и значение	Лекции, лабораторные работы	Полное посещение лекций и лабораторных работ. Лабораторные	Частичное посещение лекций и лабораторных работ. Лабораторные

	<p>информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;</p> <p>- знаниями и умениями по автоматизации технологических процессов;</p> <p>- методами оценки технического состояния и остаточного ресурса технологических объектов и оборудования.</p>		<p>работы защищены на «отлично» и «хорошо»</p>	<p>работы не защищены</p>
--	---	--	--	---------------------------

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения, 10 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-2	<p>Знать:</p> <p>- современные тенденции развития средств и систем автоматизации и управления;</p> <p>- содержание и порядок выполнения проектных работ в области автоматизации;</p> <p>- принципы организации и функционирования систем автоматизации производственных процессов;</p> <p>- организацию работ по наладки средств и систем</p>	Лабораторные работы, зачет	<p>Студент выполнил все лабораторные работы и отчитался по ним. В ходе зачета правильно ответил на контрольные вопросы. Правильно ответил на дополнительные вопросы.</p>	<p>Студент не выполнил все лабораторные работы. В ходе зачета не смог хотя бы в отдельных деталях ответить на контрольные вопросы</p>

	автоматизации; - стандарты, методические и нормативные материалы, сопровождающие проектирование производства и эксплуатацию средств технологического оснащения, автоматизации и управления.			
	Уметь: - разрабатывать техническое задание на проектирование систем автоматизации производственных процессов; - разрабатывать алгоритмическое обеспечение систем автоматизации; - использовать современные методы проектирования и автоматизации технологических процессов, разработки систем автоматизации производственных процессов с использованием компьютерной техники; - анализировать и повышать качество функционирования систем автоматизации производственных процессов.	Лабораторные работы, зачет	Студент выполнил все лабораторные работы и отчитался по ним. В ходе зачета правильно ответил на контрольные вопросы. Правильно ответил на дополнительные вопросы.	Студент не выполнил все лабораторные работы. В ходе зачета не смог хотя бы в отдельных деталях ответить на контрольные вопросы
	Владеть: - способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознаять опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования	Лабораторные работы, зачет	Студент выполнил все лабораторные работы и отчитался по ним. В ходе зачета правильно ответил на контрольные вопросы. Правильно ответил на дополнительные вопросы.	Студент не выполнил все лабораторные работы. В ходе зачета не смог хотя бы в отдельных деталях ответить на контрольные вопросы

	информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны; - знаниями и умениями по автоматизации технологических процессов; - методами оценки технического состояния и остаточного ресурса технологических объектов и оборудования.			
--	--	--	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Характеристики регуляторов непрерывного действия.
2. Автоматизация дозаторов непрерывного действия.
3. Этапы и порядок разработки автоматических систем управления.
4. Автоматическое управление дозаторами дискретного действия.
5. Понятие о передаточной функции и элементарных звеньях.
6. Автоматическое управление смесительной установкой с контролем тока двигателя.
7. Автоматические системы высокой точности и быстродействия.
8. Принципы разработки схем автоматизации (функциональных).
9. Принцип управления по возмущению.
10. Автоматизация арматурных работ.
11. Принцип управления по отклонению.
12. Автоматизация термовлажностной обработки в кассетах.
13. Классификация систем автоматизации по разным признакам.
14. Автоматизация термовлажностной обработки в автоклавах.
15. Классификация систем автоматизации по предписанному алгоритму функционирования.
16. Автоматизация установок теплоснабжения технологических агрегатов.
17. Автоматическое управление установкой для формования плит с электромагнитным виброприводом и контролем резонансной частоты и потребляемой мощности.
18. Автоматизация вибропрокатного стана.
19. Автоматическое управление установкой для формования плит с контролем по времени уплотнения.
20. Структурная схема АСУТП ДСК.
21. Автоматическое управление установкой для центрифугирования труб.
22. Автоматизация прессования изделий.

23. Автоматическое регулирование вязкости бетонной смеси.
24. Автоматизация линий по производству шпал.
25. Классификация вторичных приборов.
26. Автоматические системы контроля.
27. Задача. (умение читать схемы автоматизации)
28. Методика выбора первичных преобразователей (датчиков) и их характеристики.
29. Автоматизация процессов дробления.
30. Принцип построения (пример) электрической измерительной цепи для измерения неэлектрической величины.
31. Экстремальное регулирование дробильно-сортировочного комплекса.
32. Преобразователи неэлектрических величин в электрические.
33. Автоматизация транспортных средств непрерывного действия.
34. Классификация первичных преобразователей для АСУТП.
35. Схема автоматического управления плужковыми сбрасывателем.
36. Структурная схема электрической ветви государственной системы приборов.
37. Автоматическое управление устройствами пневматического транспорта.
38. Структурные схемы автоматического управления технологическим процессом.
39. Автоматическое управление транспортными машинами периодического действия.
40. Автоматическое управление обжиговой печи.
41. Автоматизация складов заполнителей.
42. Типовые переходные характеристики в системах автоматического регулирования.
43. Автоматизация процессов сушки и нагрева материалов на складах.
44. Задача (умение читать схемы автоматизации).

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Теоретические основы автоматики	ПК-2	Защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, зачет
2	Автоматизация технологических процессов производства строительных изделий и конструкций	ПК-2	Защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, зачет
3	Функциональные, электрические схемы автоматического контроля и управления отдельных машин и аппаратов	ПК-2	Защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, зачет
4	Автоматизированные заводы по производству строительных материалов	ПК-2	Защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, зачет

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Одним из условий реализации текущего контроля успеваемости является учет посещаемости учебных занятий (лекций, лабораторных работ). Условием допуска студентов к зачету является выполнение всех предусмотренных учебным планом видов нагрузок.

При проведении зачета обучающемуся предоставляется 40 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Соснин О.М. Средства автоматизации и управления. Учебник: допущено Учебно-методическим объединением. - Москва: Академия, 2014 - 236 с.

2. Виноградов В.М. Автоматизация технологических процессов и производств. Учебное пособие. - Москва: Форум: Инфра-М, 2014 - 191 с.

3. Кондаков А.И. САПР технологических процессов. Учебник: допущено МО РФ. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2010 - 266 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. LibreOffice

2. <http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

3. БД ЭБС «ЛАНЬ»

4. ЭБС IPRbooks

5. «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU»

6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Стенды самодельные и ремиконд.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Автоматизация технологических процессов» читаются лекции, проводятся лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекции; кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Делать обозначения вопросов, терминов, материалов, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе.
Лабораторная работа	Подготовка к теоретической части работы, освоение предоставленной информации, проведение необходимых расчетов, защита выполненных работ.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	При подготовке необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, знания, полученные на лабораторных работах.