

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

(должность, уч. степень, звание)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«27» июня _ 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация технологических процессов и производств»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	15.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование направленности	Автоматизация технологических процессов и производств
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Санкт-Петербург– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

27.06.24
(подпись, дата)

О.С. Нуйя
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«27» июня 2024 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

27.06.24
(подпись, дата)

В.Ф. Шишлаков
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

Ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)

27.06.24
(подпись, дата)

Н.В. Решетникова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов и производств» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленности «Автоматизация технологических процессов и производств». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-7 «Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении»

ОПК-10 «Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах»

ОПК-13 «Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с организацией, планированием автоматизированных производств и управление жизненным циклом продукции.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, курсовое проектирование.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Основная цель преподавания дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» заключается в изучении общих принципов формирования у студентов знаний о задачах, решаемых автоматизированными системами управления, взаимосвязи этих задач, освоение методов принятия решений, принципах построения автоматизированных систем.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.У.1 уметь применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий ОПК-7.В.1 владеть навыками анализа получаемой информации, формулирования выводов и заключений, для безопасного и рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.У.1 уметь производить оценку потенциальных опасностей, сопровождающих эксплуатацию технологического оборудования, обоснование мер по предотвращению таких опасностей ОПК-10.В.1 владеть навыками оценки и контроля потенциальных опасностей, сопровождающих эксплуатацию технологического оборудования, на рабочих местах
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ОПК-13.3.1 знать стандартные методы расчета систем автоматизации технологических процессов и производств ОПК-13.У.1 уметь применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств ОПК-13.В.1 владеть навыками проектирования систем автоматизации технологических процессов и

		производств
--	--	-------------

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Информатика»;
- «Теория автоматического управления».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Интегрированные системы проектирования и управления».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№6	№7
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	9/ 324	4/ 144	5/ 180
Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия, всего час.	102	34	68
в том числе:			
лекции (Л), (час)	34	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	51	17	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17		17
экзамен, (час)	72	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	150	74	76
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз., Экз.	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Общая характеристика автоматизированных информационно-управляющих систем (ИУС) Тема 1.1. Системный анализ задач управления Тема 1.2. Особенности и классификация автоматизированных информационно-управляющих систем Тема 1.3 Структура автоматизированных информационно-управляющих систем	4		3		15

Раздел 2. Системный подход к проектированию автоматизированных информационно-управляющих систем Тема 2.1. Методологическая основа проектирования Тема 2.2. Начальные этапы разработки Тема 2.3. Организация разработки автоматизированных информационно-управляющих систем Тема 2.4. Рабочая документация по проектированию	3		3		15
Раздел 3. Технологические аспекты проектирования автоматизированных информационно-управляющих систем Тема 3.1. Структуризация работ проектирования Тема 3.2. Информационно-управляющие аспекты проектирования АИУС Тема 3.3. Этапы проектирования АИУС	3		4		
Раздел 4. Практические аспекты проектирования автоматизированных информационно-управляющих систем Тема 4.1. Формализация целей и параметров Тема 4.2. Комплекс технических средств Тема 4.3. Информационное обеспечение АИУС Тема 4.4. Выбор математического и программного обеспечения Тема 4.5. Расчет потребности в вычислительных средствах Тема 4.6. Модель экономической эффективности АИУС	3		3		14
Раздел 5. Общие принципы построения и функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) 5.1. Примеры АСУТП. Отличие автоматических систем управления от систем автоматического управления 5.2. Классификация АСУТП. Основные функции АСУ. 5.3. Разновидности структур АСУТП 5.4. Этапы проектирования АСУТП 5.5. Характеристики технологического процесса как объекта контроля и управления 5.6. Функции АСУТП как последовательность отдельных процессов	4		4		15
Итого в семестре:	17		17		74
Семестр 7					

<p>Раздел 6. Подсистема управления технологическим процессом</p> <p>Тема 6.1. Структура локальной системы управления</p> <p>Тема 6.2. Алгоритмы формирования управляющих воздействий</p> <p>Тема 6.3. Алгоритмическая структура локальной системы с цифровым устройством управления</p> <p>Тема 6.4. Характеристики многорежимных технологических процессов</p> <p>Тема 6.5. Погрешности вычисления управляющих воздействий.</p> <p>Тема 6.6. Средства реализации управляющих воздействий</p>	3		6	3	15
<p>Раздел 7. Функциональные схемы автоматизации</p> <p>Тема 7.1. Требования к оформлению функциональных схем</p> <p>Тема 7.2. Изображение технологического оборудования и коммуникаций</p> <p>Тема 7.3. Буквенные условные обозначения приборов и средств автоматизации (ГОСТ 21.404-85)</p> <p>Тема 7.4. Проектная документация</p>	3		6	3	15
<p>Раздел 8. Особенности проектирования распределенной иерархической АСУТП на базе SCADA-системы TRACE MODE</p> <p>Тема 8.1. Идеология распределенных комплексов с применением SCADA-систем</p> <p>Тема 8.2. Архитектура TRACE MODE</p> <p>Тема 8.3. Обмен данными в SCADA-системе TRACE MODE. Обмен данными через механизмы OPC. Обмен с базами данных через механизмы ODBC</p>	3		6	4	15
<p>Раздел 9. Расчет надежности АСУТП в процессе проектирования.</p> <p>Тема 9.1. Способы повышения надежности АСУТП и ее элементов.</p> <p>Тема 9.2. Основные источники экономической эффективности АСУТП.</p> <p>Тема 9.3. Методика расчета экономической эффективности АСУТП</p>	4		8	3	15
<p>Раздел 10. Основы планирования и управления производством</p> <p>Тема 10.1. Процесс планирования</p> <p>Тема 10.2. Сетевое планирование и управление производством.</p> <p>Тема 10.3. Бизнес-планирование проектов по автоматизации</p> <p>Тема 10.4. Гибкие автоматизированные производства и робототехнические системы</p>	4		8	4	16
Выполнение курсового проекта				17	
Итого в семестре:	17		34	17	76
Итого	34	0	51	17	150

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Системный анализ задач управления Особенности и классификация автоматизированных информационно-управляющих систем Структура автоматизированных информационно-управляющих систем
2	Методологическая основа проектирования Начальные этапы разработки Организация разработки автоматизированных информационно-управляющих систем Рабочая документация
3	Структуризация работ проектирования Информационно-управляющие аспекты проектирования АИУС Этапы проектирования АИУС
4	Формализация целей и параметров Комплекс технических средств Информационное обеспечение АИУС Выбор математического и программного обеспечения Расчет потребности в вычислительных средствах Модель экономической эффективности АИУС
5	Примеры автоматизированных систем управления технологическими процессами Отличие автоматических систем управления от систем автоматического управления Классификация АСУТП Основные функции АСУ Разновидности структур АСУТП Этапы проектирования АСУТП Характеристики технологического процесса как объекта контроля и управления Функции АСУТП как последовательность отдельных процессов
6	Общие сведения Структура локальной системы управления Алгоритмы формирования управляющих воздействий Алгоритмическая структура локальной системы с цифровым устройством управления Характеристики многорежимных технологических процессов Погрешности вычисления управляющих воздействий. Выбор микроконтроллера для целей управления.
7	Общие сведения Требования к оформлению функциональных схем Изображение технологического оборудования и коммуникаций

	Буквенные условные обозначения приборов и средств автоматизации (ГОСТ 21.404-85) Проектная документация
8	Идеология распределенных комплексов с применением SCADA-систем Архитектура TRACE MODE Основные понятия системы TRACE MODE Обмен данными в SCADA-системе TRACE MODE Обмен данными через механизмы OPC Обмен с базами данных через механизмы ODBC
9	Способы повышения надежности АСУ ТП и ее элементов. Основные источники экономической эффективности АСУТП. Методика расчета экономической эффективности АСУТП
10	Процесс планирования. Сетевое планирование и управление производством. Бизнес-планирование проектов по автоматизации. Гибкие автоматизированные производства и робототехнические системы.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
1	Исследование методов поиска оптимального решения: линейное программирование	2		1,2
2	Исследование методов поиска оптимального решения: игровой подход	3		1,2
3	Моделирование задачи сетевого планирования	3		3
4	Исследование статистического метода прогнозирования в АСУ	3		4,5
5	Исследование морфологического метода прогнозирования в АСУ	3		4,5
6	Моделирование АСУ транспортными	3		1-5

	перевозками			
Семестр 7				
1	Типы подключений внешних устройств к ПК, обращение к устройствам в среде LabVIEW.	6		6-10
2	Периодический опрос прибора в LabVIEW.	6		6-10
3	Решение заданного уравнения в среде LabVIEW и вывод данных в графическом виде.	7		6-10
4	Извлечение данных из текстовых файлов с таблицами и их обработка в среде LabVIEW.	7		6-10
5	Пример построения виртуальных приборов в среде LabVIEW.	8		6-10
Всего		51		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсового проекта:

Примерные темы заданий на курсовой проект приведены в разделе 10 РПД.

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час	Семестр 7, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	81	44	37
Курсовое проектирование (КП, КР)	17		17
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	27	15	12
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	25	15	10
Всего:	150	74	76

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004 К 63	Компьютерные системы автоматизации в проектировании и производстве: методические	36

	указания к выполнению лабораторных работ/ С.- Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост.: Р. И. Сольнищев, Н. Н. Майоров. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2009 - 34 с.	
658 Б 89	Брюханов, В. Н. Автоматизация производства: Г. Схиртладзе, В. П. Вороненко ; ред. Ю. М. Соломенцев. - М.: Высш. шк., 2005 - 367 с.	25
519.6/.8 Ч-49	Черноруцкий, И. Г.. Методы принятия решений: учебное пособие/ И. Г. Черноруцкий. - СПб.: БХВ - Петербург, 2005 - 410 с.	8
4.4 А 65	Андреев, Е. Б. SCADA-системы : взгляд изнутри/ Е. Б. Андреев, Н. А. Куцевич, О. В. Синенко. - М.: РТСофт, 2004 - 176 с.	9
681.5 А65	Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы: Учебник/ А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - М.: Финансы и статистика, 2004 - 422 с.	10

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	LabVIEW при наличии, либо замена на доступную среду

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.
Выполнение курсового проекта	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсового проекта.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Механизация и автоматизация производства: основные понятия и определения.	ОПК-7.У.1
2	Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная.	ОПК-7.В.1
3	Степень автоматизации производственных и технологических процессов.	ОПК-10.У.1
4	Структура и функции производственно-хозяйственной деятельности предприятия.	ОПК-10.В.1
5	Производственная структура предприятия.	ОПК-13.3.1
6	Типы производственных и технологических процессов.	ОПК-13.У.1
7	Структура производственного предприятия как системы управления.	ОПК-13.В.1
8	Иерархическая структура управления предприятием.	ОПК-7.У.1
9	Методика построения автоматизированных и автоматических процессов.	ОПК-7.В.1
10	Промышленные объекты регулирования и их классификация.	ОПК-10.У.1
11	Назначение и характеристика современных АСУТП на базе вычислительной техники	ОПК-10.В.1
12	Основные функции АСУТП.	ОПК-13.3.1
13	Структуры АСУТП: централизованная и распределенная АСУТП.	ОПК-13.У.1
14	Общая характеристика уровней АСУТП.	ОПК-13.В.1
15	Основные типы исполнительных механизмов.	ОПК-7.У.1
16	Варианты подключения промышленных контроллеров в составе АСУТП.	ОПК-7.В.1
17	Назначение и технические средства оперативного уровня АСУТП	ОПК-10.У.1
18	Операционные системы реального времени: особенности	ОПК-

	и структура.	10.В.1
19	SCADA-системы: общая характеристика и основные требования.	ОПК-13.3.1
20	Протоколы взаимодействия SCADA-систем с оборудованием. Стандарт OPC	ОПК-13.У.1
21	Разработка SCADA-системы: этапы проектирования и внедрения.	ОПК-13.В.1
22	Интегрированные системы проектирования и управления.	ОПК-7.У.1
23	Назначение, особенности, основные требования к промышленным сетям	ОПК-7.В.1
24	Операционные системы реального времени: особенности и структура.	ОПК-10.У.1
25	SCADA-системы: общая характеристика и основные требования.	ОПК-10.В.1
26	Назначение и основные функции административного уровня АСУТП.	ОПК-13.3.1
27	Расчет надежности АСУТП в процессе проектирования.	ОПК-13.У.1
28	Способы повышения надежности АСУ ТП и ее элементов.	ОПК-13.В.1
29	Основные источники экономической эффективности АСУТП.	ОПК-7.У.1
30	Методика расчета экономической эффективности АСУТП	ОПК-7.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
1	Выбор технических средств автоматизации для систем управления технологическими процессами и установками. Станция водоснабжения
2	Манипулятор
3	Стек-накопитель
4	Конвейер

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.	Время, необходимое для производства единицы продукции или выполнения единицы работы в конкретных производственных условиях, это: 1) норма нагрузки;	ОПК-7

	<p>2) норма обслуживания; 3) норма выработки; 4) норма времени.</p>	
2.	<p>Период работы оборудования между двумя очередными плановыми ремонтами называется</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ремонтным циклом; 2) межремонтным периодом; 3) периодом производства; 4) периодом восстановления оборудования. 	
3.	<p>Выберите из перечисленных принципов автоматизации, к которым относятся к принципам «открытости».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Принцип эффективности 2) Принцип модульности 3) Принцип надежности 4) Принцип централизации 	
4.	<p>Укажите устройство, которое обычно используется для измерения температуры в процессе автоматизации.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Датчик освещенности 2) Гироскоп 3) Термодатчик 4) Датчик движения 	
5.	<p>Какой вид программного обеспечения позволяет моделировать и анализировать технологические процессы до их внедрения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Системы мониторинга 2) САПР (системы автоматизированного проектирования) 3) Системы управления базами данных 4) Операционные системы 	
6.	<p>Что представляет собой «программное обеспечение верхнего уровня» в системах автоматизации.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Драйверы устройств 2) Системы управления и мониторинга 3) Операционная система 4) Интерфейс пользователя 	
7.	<p>Выберите, как называется процесс определения и оценки рисков, связанных с внедрением автоматизированных систем.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Автоматическое тестирование 2) Анализ безопасности и рисков 3) Системное тестирование 4) Методологическое тестирование 	
8.	<p>Напишите компонент системы автоматизации, который отвечает за обеспечение сохранности данных и возможность их восстановления в случае сбоя.</p>	
9.	<p>Напишите ответ, что представляет собой SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) в системах автоматизации.</p>	
10.	<p>Выберите, какой тип промышленной сети чаще всего используется для связи между устройствами в системах автоматизации.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Глобальные сети, такие как Интернет 2) Локальные сети в офисных зданиях 3) Промышленные сети, например, Ethernet/IP или ProfiBus 4) Беспроводные сети 	
11.	<p>Напишите ответ, что представляет собой «СУИТП» в контексте</p>	

	автоматизации технологических процессов.	
12.	<p>Как вы думаете, что представляет собой принцип «Контроль за процессом» в управлении производством.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Регулирование финансовых потоков 2) Обеспечение безопасности труда 3) Управление кадровыми ресурсами 4) Систематический мониторинг и корректировка хода производственных процессов 	
13.	<p>Выберите датчики, которые чаще всего применяются для измерения температуры в системах теплоэнергетики.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Термопары и терморезисторы 2) Акселерометры 3) Датчики освещенности 4) Газовые сенсоры 	
14.	<p>Выберите процесс, который отвечает за преобразование тепловой энергии в механическую в теплоэнергетике?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Конденсация 2) Ионизация 3) Электролиз 4) Тепловые двигатели 	
15.	<p>Как вы думаете, какие технологии способствуют увеличению эффективности использования энергии в промышленности. Напишите ответ.</p>	
16.	<p>Выберите вид связи, который обеспечивает передачу данных между различными устройствами в системах автоматизации.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Радиосвязь 2) Оптическое волокно 3) Сетевая связь 4) Электрический контакт 	
17.	<p>Выберите преимущества, которые предоставляют системы автоматизации технологических процессов в области безопасности.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Уменьшение эффективности контроля 2) Мгновенное обнаружение и реагирование на аварии и неисправности 3) Отсутствие возможности удаленного управления 4) Низкая степень автоматизации 	
18.	<p>Как вы думаете, какие из перечисленных характеристик являются ключевыми при выборе средств автоматизации.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Цветовая гамма 2) Текстура поверхности 3) Производительность и надежность 4) Скорость интерфейса пользователя 	
19.	<p>Напишите ответ, что представляет собой датчик в системе автоматизации технологических процессов.</p>	
20.	<p>Укажите меры, которые предпринимаются для обеспечения безопасности при хранении опасных веществ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Случайное распределение химических веществ по складу 2) Отсутствие системы пожарной сигнализации 3) Соблюдение правил маркировки и хранения опасных веществ 4) Игнорирование сроков годности химических веществ 	

21.	<p>Выберите вид связи между устройствами, который используется для передачи данных в реальном времени и требует строгой синхронизации?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Спутниковая связь 2) Промышленная сеть 3) Интернет 4) Беспроводная связь 	ОПК-10
22.	<p>Выберите основную цель метода ABC-анализа в управлении запасами.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Увеличение оборота запасов. 2) Снижение стоимости производства. 3) Эффективное управление запасами с учетом их стоимости и значимости. 4) Максимизация прибыли. 	
23.	<p>Напишите ответ, какая функция выполняется системами автоматизации технологических процессов.</p>	
24.	<p>Выберите из перечисленных типов систем автоматизации тип, который ориентирован на автоматизацию бизнес-процессов в компании?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Системы управления базами данных 2) Системы автоматизации производства 3) Системы управления предприятием (ERP-системы) 4) Системы компьютерного моделирования 	
25.	<p>Как вы думаете, какое основное преимущество использования ПЛК (программируемых логических контроллеров) в системах автоматизации.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Возможность обработки графической информации 2) Высокая скорость обработки сигналов и решения задач 3) Низкая стоимость оборудования 4) Простота программирования на высокоуровневых языках 	
26.	<p>Выберите программное обеспечение, которое используется для разработки программ управления в системах автоматизации?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Текстовые редакторы 2) Графические дизайнеры 3) Среды программирования для контроллеров, например, Siemens TIA Portal или Allen-Bradley 4) Офисные пакеты Microsoft Office 	
27.	<p>Укажите, каким образом системы автоматизации способствуют повышению эффективности производства?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ограничением доступа к информации 2) Автоматизацией рутинных операций и сокращением времени производственных циклов 3) Увеличением сложности управления 4) Отказом от использования компьютерных технологий 	
28.	<p>Напишите принцип работы, который лежит в основе системы промышленной автоматизации, использующей технологию «PID-регулирование»?</p>	
29.	<p>Напишите ответ, что такое «SCADA» в контексте систем автоматизации?</p>	
30.	<p>Как вы думаете, каким образом происходит взаимодействие между различными уровнями системы автоматизации (Уровень управления, Уровень управления процессом, Уровень</p>	

	исполнения)? 1) Только последовательная передача данных 2) Обмен данными по стандартизированным интерфейсам и протоколам 3) Случайное взаимодействие 4) Отсутствие взаимодействия	
31.	Напишите, какой принцип лежит в основе метода «Живой Замок» в системах безопасности.	
32.	Выберите функцию производственного управления, которая ответственна за определение оптимальных объемов производства? 1) Маркетинг 2) Логистика 3) Производственное планирование 4) Финансирование	
33.	Выберите, что представляет собой «гибкое производство». 1) Высокие производственные объемы 2) Способность быстро реагировать на изменения в спросе 3) Низкая стоимость производства 4) Производство без автоматизации	
34.	Напишите, что такое «производственный цикл» в контексте управления производством?	
35.	Выберите один из методов контроля качества, который включает в себя тестирование продукции на различных этапах производства. 1) Статистический контроль 2) Контроль приемки 3) Контроль конечного продукта 4) Контроль качества по стадиям производства	
36.	Выберите, что такое автоматизация технологических процессов. 1) Искусственное создание технологий 2) Ручное управление производством 3) Применение средств автоматики для управления производственными процессами 4) Отказ от использования технологий	
37.	Выберите вид производственной, который системы характерен свободным перемещением рабочих по различным участкам производства? 1) Линейное производство. 2) Специализированное производство. 3) Групповое производство. 4) Крупносерийное производство.	
38.	Выберите факторы, которые могут повлиять на безопасность технологических процессов и производств? 1) Недостаток качественных сырьевых материалов 2) Неправильное использование огнетушителей 3) Нарушение технологического режима 4) Использование оборудования без технического обслуживания	
39.	Какие основные принципы безопасности применяются при работе с электрооборудованием? 1) Произвольное подключение электроприборов 2) Игнорирование требований по заземлению 3) Соблюдение правил техники безопасности и норм	

	a) Командоаппарат b) Датчик c) Предохранитель	
47.	Как вы думаете, для чего в системах управления нужны командоаппараты. Напишите ответ.	
48.	Найдите правильные продолжения предложениям (на соответствие)	
	<ul style="list-style-type: none"> 1) Принцип разомкнутого управления 2) Принцип управления по возмущению 3) Принцип управления по отклонению 	<ul style="list-style-type: none"> a) Устройство автоматического управления, установив величину возмущения, компенсирует в регулируемом объекте то, что в нем изменило возмущающее воздействие b) Автоматические системы управления воздействуют на управляемый объект только в том случае, если поступила информация об отклонениях в состоянии или работе данного объекта c) Автоматическое управление функционированием управляемого объекта не зависит от внешних воздействий
49.	<p>Автоматизированная система управления или АСУ – это....</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия; 2) АСУ применяются в различных отраслях промышленности, энергетике, транспорте и т. п.; 3) термин автоматическая подчёркивает сохранение за человеком-оператором некоторых функций. 	
50.	<p>Напишите цели автоматизации в производстве.</p> <p>повышение производительности труда, улучшение качества продукции, оптимизация управления, устранение человека от производств, опасных для здоровья, повышение надежности и точности производства, увеличение конвертируемости и уменьшение времени обработки данных.</p>	
51.	<p>Автоматизированная система управления или АСУ – это....</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия; 2) АСУ применяются в различных отраслях промышленности, 	

	<p>энергетике, транспорте и т. п.;</p> <p>3) термин автоматическая подчёркивает сохранение за человеком-оператором некоторых функций.</p>	
52.	Напишите определение принципа пропорциональности в производстве.	
53.	Напишите определение операционного цикла в производстве.	
54.	<p>Выходным звеном манипулятора служит</p> <p>a) Контактный метод</p> <p>b) Оптический метод</p> <p>c) захватный орган</p> <p>d) Операционный</p> <p>e) определенный метод</p>	
55.	<p>К оптическому методу контроля относится</p> <p>1) сканирование</p> <p>2) комбинированные</p> <p>3) конструирование</p> <p>4) координационные</p> <p>5) координатационные</p>	
56.	<p>Роботы второго поколения получили название</p> <p>1) глаз</p> <p>2) рука</p> <p>3) глаз-рука</p> <p>4) хобот</p> <p>5) робот</p>	
57.	<p>Техническая наука, разрабатывающая теорию и принцип построения автоматических систем и необходимых для их реализации технические средства, а также методы анализа этих систем. Это:</p> <p>1) автоматическое измерение</p> <p>2) САУ</p> <p>3) автоматика</p> <p>4) телемеханика</p>	
58.	<p>Часть устройства автоматические системы в которой происходит качеств или количеством преобразуемой физической величины:</p> <p>a) элемент автоматки</p> <p>б) программа</p> <p>в) регулятор</p> <p>г) стабилизатор</p>	
59.	<p>Устройства, предназначенные предназначенное для усиления мощности поступающего на его входные сигналы:</p> <p>a) усилители</p> <p>б) инвертор</p> <p>в) контактор</p> <p>г) исполнительные механизмы</p>	
60.	<p>Выберите, что является взаимосвязью автоматической системы, характеризующей динамические свойства</p> <p>a) функциональная схема</p> <p>б) графическая схема</p> <p>в) структурная схема</p> <p>г) принципиальная схема</p>	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Методологическая основа проектирования
- Структуризация работ проектирования
- Примеры автоматизированных систем управления технологическими процессами.
- Структура локальной системы управления.
- Требования к оформлению функциональных схем.
- Идеология распределенных комплексов с применением SCADA-систем.
- Расчет надежности АСУТП в процессе проектирования.
- Основы планирования и управления производством.

Лекционный материал имеется в виде файлов

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Студентам выдается индивидуальное задание для составления программы. Работоспособность программы проверяется преподавателем.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет по каждой лабораторной работе должен содержать цель работы, формулировку задания, текст программы с комментариями и контрольный или контрольные примеры, подтверждающие правильность работы программы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет должен содержать титульный лист, а его содержание должно быть оформлено согласно ГОСТ 7.32 – 2017. Нормативная документация, необходимая для оформления, приведена на электронном ресурсе ГУАП: <https://guap.ru/standart/doc>

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы.

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

- систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические
- умения по профессиональным учебным дисциплинам и модулям в соответствии с
- требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины, программой подготовки специалиста соответствующего уровня, квалификации;
- применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности по направлению/ специальности/ программе;
- углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой;
- сформировать умения применять теоретические знания при решении нестандартных задач;
- приобрести опыт аналитической, расчётной, конструкторской работы, сформировать соответствующие умения;

- сформировать умения работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками;
- сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;
- развить профессиональную письменную и устную речь обучающегося;
- развить системное мышление, творческую инициативу, самостоятельность, организованность и ответственность за принимаемые решения;
- сформировать навыки планомерной регулярной работы над решением поставленных задач.

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

Пояснительная записка имеет следующую структуру:

- титульный лист;
- задание на курсовой проект;
- содержание;
- введение;
- разделы, подразделы, пункты, подпункты;
- заключение;
- список использованных источников;
- перечень чертежей;
- приложения.

Студентам выдается индивидуальное задание.

Требования к оформлению пояснительной записки курсовой работы / проекта

Курсовой проект должен содержать титульный лист, техническое задание, а его содержание должно быть оформлено согласно ГОСТ 7.32 – 2017. Нормативная документация, необходимая для оформления, приведена на электронном ресурсе ГУАП: <https://guap.ru/standart/doc>.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой