

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

ДОЦ., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«16» февраля 2026 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/ специализации	Автоматизация технологических процессов и производств
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

16.02.2026  
(подпись, дата)

О.С. Нуйя  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«16» февраля 2026 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

16.02.2026  
(подпись, дата)

В.Ф. Шишлаков  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

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

16.02.2026  
(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/специализации «Автоматизация технологических процессов и производств». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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

ОПК-11 «Способен проводить научные эксперименты с использованием современного инструментария»

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 (6 семестр), экзамена (7 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 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-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-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.3.1 знать основные принципы проведения экспериментальных исследований ОПК-11.У.1 уметь применять современное исследовательское оборудование с целью проведения эксперимента на объектах профессиональной деятельности ОПК-11.В.1 владеть навыками оценки результатов проведенного эксперимента
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
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	7/ 252	3/ 108	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>			
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	85	34	51
в том числе:			
лекции (Л), (час)	34	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17		17
экзамен, (час)	72	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	95	38	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз., Экз., Курс. Пр.	Экз.,	Экз., Курс. Пр.

## 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)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (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	4		3		10

информационно-управляющих систем					
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		11
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		12
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		38
Семестр 7					

Раздел 6. Подсистема управления технологическим процессом Тема 6.1. Структура локальной системы управления Тема 6.2. Алгоритмы формирования управляющих воздействий Тема 6.3. Алгоритмическая структура локальной системы с цифровым устройством управления Тема 6.4. Характеристики многорежимных технологических процессов Тема 6.5. Погрешности вычисления управляющих воздействий. Тема 6.6. Средства реализации управляющих воздействий	3		3	3	10
Раздел 7. Функциональные схемы автоматизации Тема 7.1. Требования к оформлению функциональных схем Тема 7.2. Изображение технологического оборудования и коммуникаций Тема 7.3. Буквенные условные обозначения приборов и средств автоматизации (ГОСТ 21.404-85) Тема 7.4. Проектная документация	3		3	3	10
Раздел 8. Особенности проектирования распределенной иерархической АСУТП на базе SCADA-системы TRACE MODE Тема 8.1. Идеология распределенных комплексов с применением SCADA-систем Тема 8.2. Архитектура TRACE MODE Тема 8.3. Обмен данными в SCADA-системе TRACE MODE. Обмен данными через механизмы OPC. Обмен с базами данных через механизмы ODBC	3		3	4	10
Раздел 9. Расчет надежности АСУТП в процессе проектирования. Тема 9.1. Способы повышения надежности АСУТП и ее элементов. Тема 9.2. Основные источники экономической эффективности АСУТП. Тема 9.3. Методика расчета экономической эффективности АСУТП	4		4	3	12
Раздел 10. Основы планирования и управления производством Тема 10.1. Процесс планирования Тема 10.2. Сетевое планирование и управление производством. Тема 10.3. Бизнес-планирование проектов по автоматизации Тема 10.4. Гибкие автоматизированные производства и робототехнические системы	4		4	4	15
Выполнение курсового проекта				17	
Итого в семестре:	17		17	17	57
Итого	34	0	34	17	95

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
<b>1</b>	Системный анализ задач управления Особенности и классификация автоматизированных информационно-управляющих систем Структура автоматизированных информационно-управляющих систем
<b>2</b>	Методологическая основа проектирования Начальные этапы разработки Организация разработки автоматизированных информационно-управляющих систем Рабочая документация
<b>3</b>	Структуризация работ проектирования Информационно-управляющие аспекты проектирования АИУС Этапы проектирования АИУС
<b>4</b>	Формализация целей и параметров Комплекс технических средств Информационное обеспечение АИУС Выбор математического и программного обеспечения Расчет потребности в вычислительных средствах Модель экономической эффективности АИУС
<b>5</b>	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
<b>6</b>	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.
<b>7</b>	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
<b>8</b>	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
<b>9</b>	Способы повышения надежности АСУ ТП и ее элементов. Основные источники экономической эффективности АСУТП. Методика расчета экономической эффективности АСУТП
<b>10</b>	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	3		1
2	Исследование методов поиска оптимального решения: игровой подход	3		2
3	Моделирование задачи сетевого планирования	3		4
4	Исследование статистического метода прогнозирования в АСУ	4		3
5	Исследование морфологического метода прогнозирования в АСУ	2		5
6	Моделирование АСУ транспортными	2		5

	перевозками			
Семестр 7				
1	Типы подключений внешних устройств к ПК, обращение к устройствам в среде LabVIEW.	3		6
2	Периодический опрос прибора в LabVIEW.	3		7
3	Решение заданного уравнения в среде LabVIEW и вывод данных в графическом виде.	3		8
4	Извлечение данных из текстовых файлов с таблицами и их обработка в среде LabVIEW.	4		9
5	Пример построения виртуальных приборов в среде LabVIEW.	4		10
Всего		34		

#### 4.5. Выполнение курсового проекта/ 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)	40	15	15
Курсовое проектирование (КП, КР)	20		17
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	15	15
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	15	8	10
Всего:	95	38	57

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

#### 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 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.	5
658 Б 89	Автоматизация производства : учебник / В. Н. Брюханов, А. Г. Схиртладзе, В. П. Вороненко ; ред. Ю. М. Соломенцев. - М. : Высш. шк., 2005. - 367 с. : рис. - (Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств). - Библиогр.: с. 367 (20 назв.). - ISBN 5-06-004453-X : 269.50 р. - Текст : непосредственный. Издание имеет гриф Министерства образования РФ	27
658 Д 30	Деменков, Н. П. SCADA-системы как инструмент проектирования АСУ ТП / Н. П. Деменков. - М. : Машиностроение, 2002. - 24 с. : рис., табл. - (Библиотечка журнала ИТ ; № 11, 2002). - Библиогр.: с. 24 (16 назв.). - Текст : непосредственный.	1
004.4 А 65	Андреев, Е. Б. SCADA-системы : взгляд изнутри / Е. Б. Андреев, Н. А. Куцевич, О. В. Синенко. - М. : РТСофт, 2004. - 176 с. : рис. - Библиогр.: с. 174 - 174 (30 назв.). - ISBN 5-9900271-1-7 : 231.00 р. - Текст : непосредственный.	10
<a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=425548">https://znanium.ru/catalog/document?id=425548</a> Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные цифровые технологии концептуального проектирования инженерных решений : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 511 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/textbook_5cde57b7228885.60898513. - ISBN 978-5-16-014884-7. - Текст : электронный.	

#### 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
-----------	--------------

<a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a>	Материалы для выполнения лабораторных, практических и курсовых работ, варианты для их выполнения, а также электронный лекционный материал по дисциплине размещаются внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения» в течение учебного семестра
<a href="https://lms.guap.ru">https://lms.guap.ru</a>	Тестирования для проведения промежуточной аттестации размещаются в системе дистанционного обучения ГУАП в течение учебного семестра

## 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
1	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» ( <a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a> ) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso">https://guap.ru/it/system/iso</a>
2	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» ( <a href="https://guap.ru/">https://guap.ru/</a> ), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)
3	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
1	Электронно-библиотечная система Znanium ( <a href="https://znanium.ru">https://znanium.ru</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
2	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий ( <a href="https://lib.guap.ru">https://lib.guap.ru</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП

## 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: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по точке доступа Wi-Fi.	
2	Лаборатория компьютерного моделирования: – специализированная мебель; – технические средства обучения, служащие для представления учебной информации; панель интерактивная/телевизор; Лабораторное оборудование: ПЭВМ – «Место рабочее автоматизированное» – 13 шт. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети.	21-12, 21-13 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
3	Помещение для самостоятельной работы, Интернет-класс. Специализированная мебель, возможность подключения к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. 10 ПК, Принтер лазерный HPLJP4515n, Принтер HP LaserJetEnterprise 600 M602dn.	12-16 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся - Читальный зал библиотеки ГУАП: специализированная мебель; персональные компьютеры – 10 шт., обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети и точке доступа WiFi, а также к электронно-библиотечным системам, реферативной базе данных Scopus; копировальный аппарат Kyocera KM2035.	22-19 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

#### 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; Задачи; 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»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	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. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– 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; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– 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. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

### 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-10.У.1
2	Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная.	ОПК-10.В.1
3	Степень автоматизации производственных и технологических процессов.	ОПК-11.3.1
4	Структура и функции производственно-хозяйственной деятельности предприятия.	ОПК-11.У.1
5	Производственная структура предприятия.	ОПК-

		11.В.1
6	Типы производственных и технологических процессов.	ОПК-13.3.1
7	Структура производственного предприятия как системы управления.	ОПК-13.У.1
8	Иерархическая структура управления предприятием.	ОПК-13.В.1
9	Методика построения автоматизированных и автоматических процессов.	ОПК-10.У.1
10	Промышленные объекты регулирования и их классификация.	ОПК-10.В.1
11	Назначение и характеристика современных АСУТП на базе вычислительной техники	ОПК-11.3.1
12	Основные функции АСУТП.	ОПК-11.У.1
13	Структуры АСУТП: централизованная и распределенная АСУТП.	ОПК-11.В.1
14	Общая характеристика уровней АСУТП.	ОПК-13.3.1
15	Основные типы исполнительных механизмов.	ОПК-13.У.1
16	Варианты подключения промышленных контроллеров в составе АСУТП.	ОПК-13.В.1
17	Назначение и технические средства оперативного уровня АСУТП	ОПК-10.У.1
18	Операционные системы реального времени: особенности и структура.	ОПК-10.В.1
19	SCADA-системы: общая характеристика и основные требования.	ОПК-11.3.1
20	Протоколы взаимодействия SCADA-систем с оборудованием. Стандарт OPC	ОПК-11.У.1
21	Разработка SCADA-системы: этапы проектирования и внедрения.	ОПК-11.В.1
22	Интегрированные системы проектирования и управления.	ОПК-13.3.1
23	Назначение, особенности, основные требования к промышленным сетям	ОПК-13.У.1
24	Операционные системы реального времени: особенности и структура.	ОПК-13.В.1
25	SCADA-системы: общая характеристика и основные требования.	ОПК-10.У.1
26	Назначение и основные функции административного уровня АСУТП.	ОПК-10.В.1
27	Расчет надежности АСУТП в процессе проектирования.	ОПК-11.3.1
28	Способы повышения надежности АСУ ТП и ее элементов.	ОПК-11.У.1
29	Основные источники экономической эффективности АСУТП.	ОПК-11.В.1
30	Методика расчета экономической эффективности АСУТП	ОПК-13.3.1

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 выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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; 2) норма обслуживания; 3) норма выработки; 4) норма времени. Ответ: 4) норма времени	ОПК-13.B.1
11.	Напишите компонент системы автоматизации, который отвечает за обеспечение сохранности данных и возможность их восстановления в случае сбоя. Ответ: система резервного копирования и восстановления данных	ОПК-10.Y.1
18.	Как вы думаете, какие из перечисленных характеристик являются ключевыми при выборе средств автоматизации. 1) Цветовая гамма 2) Текстура поверхности 3) Производительность и надежность 4) Скорость интерфейса пользователя Ответ: 3) Производительность и надёжность.	ОПК-10.B.1
19.	Напишите ответ, что представляет собой датчик в системе автоматизации технологических процессов. Ответ: датчик в системе автоматизации технологических процессов — это устройство, которое воспринимает физические или химические параметры процесса и преобразует их в сигнал (обычно электрический), удобный для измерения, передачи, обработки и регистрации.	ОПК-11.3.1
20.	Укажите меры, которые предпринимаются для обеспечения	ОПК-

	безопасности при хранении опасных веществ? 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 Ответ: 3) Соблюдение правил маркировки и хранения опасных веществ	11.У.1
21.	Выберите вид связи между устройствами, который используется для передачи данных в реальном времени и требует строгой синхронизации? 1) Спутниковая связь 2) Промышленная сеть 3) Интернет 4) Беспроводная связь Ответ: 2) Промышленная сеть	ОПК-11.В.1
22.	Выберите основную цель метода ABC-анализа в управлении запасами. 1) Увеличение оборота запасов. 2) Снижение стоимости производства. 3) Эффективное управление запасами с учетом их стоимости и значимости. 4) Максимизация прибыли. Ответ: 3) Эффективное управление запасами с учетом их стоимости и значимости.	ОПК-13.3.1
23.	Напишите ответ, что такое «SCADA» в контексте систем автоматизации? Ответ: программно-аппаратный комплекс для мониторинга, управления и сбора информации о технологических процессах в реальном времени.	ОПК-13.У.1
24.	Выберите из перечисленных типов систем автоматизации тип, который ориентирован на автоматизацию бизнес-процессов в компании? 1) Системы управления базами данных 2) Системы автоматизации производства 3) Системы управления предприятием (ERP-системы) 4) Системы компьютерного моделирования Ответ: 3) Системы управления предприятием (ERP-системы)	ОПК-13.В.1
41.	Выберите основные принципы, которые лежат в основе системы управления качеством по стандарту ISO 9001? 1) Бессистемность 2) Исключение обучения 3) Ориентирование на клиента 4) Изоляция процессов Ответ: 3) Ориентирование на клиента	ОПК-10.У.1
42.	Какое понятие связано с процессом обеспечения того, чтобы техническая система соответствовала установленным требованиям? 1) Эксплуатация 2) Разработка 3) Контроль качества 4) Оптимизация Ответ: 3) Контроль качества	ОПК-10.В.1
43.	Что означает термин «ISO 9001» в контексте управления качеством? 1) Международная система оценки производительности 2) Стандарт управления проектами 3) Кодекс этики профессионала	ОПК-11.3.1

	4) Международный стандарт системы менеджмента качества Ответ: 4) Международный стандарт системы менеджмента качества	
46.	<p>Найдите соответствия изображений и подписочных подписей</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">1) </div> <div style="text-align: center;">2) </div> <div style="text-align: center;">3) </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <span>a) Командоаппарат</span> <span>b) Датчик</span> <span>c) Предохранитель</span> </div> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">Ответ: 1) –b); 2)-c); 3) – a)</p>	ОПК-13.B.1
47.	<p>Как вы думаете, для чего в системах управления нужны командоаппараты. Напишите ответ.</p> <p>Ответ: для дистанционного управления коммутацией электрических цепей - то есть для подачи команд на включение, отключение или изменение режима работы различных устройств</p>	ОПК-10.Y.1

Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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 участию в семинарах .  
Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических.  
. Учебным планом не предусмотрено.

11.4. 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 результаты программы, 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>

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы.

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

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

#### 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 курсового проекта/ работы

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>.

11.6. 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.

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

Основными методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются источники из перечня печатных и электронных учебных изданий, указанных в таблице 8. Кроме этого, обучающийся может пользоваться электронными ресурсами, указанными в таблицах 9 и 11.

11.7. 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.

Текущий контроль успеваемости (ТКУ) осуществляется путем оценки выполнения лабораторных работ.

В случае невыполнения условий ТКУ обучающийся при прохождении промежуточной аттестации не может получить оценку выше, чем «удовлетворительно».

11.8. 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».

В случае сдачи всех лабораторных работ в семестре на положительную оценку применяется шкала оценивания тестирования согласно критериям оценки уровня сформированности компетенций (табл. 14). В случае, если не выполнены лабораторные работы в семестре, на экзамене студент не может получить оценку выше, чем «удовлетворительно».

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