

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

«Программирование SCADA систем»
(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

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 «Программирование SCADA систем» 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-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.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (7 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Основная цель преподавания дисциплины «Программирование SCADA систем» 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-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».
- «Основы цифрового производства».

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
		№7
1	2	3

Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. зач.,	Дифф. зач.,

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/КР (час)	СР (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Введение в SCADA: основы и архитектура	3				15
Раздел 2. Введение в SCADA 7	2		3		15
Раздел 3. Архитектура и настройка проекта в SCADA 7	2		3		15
Раздел 4. Графический интерфейс (HMI) в SCADA 7	2		3		15
Раздел 5. Программирование в SCADA 7 (IEC 61131-3)	3		4		15
Раздел 6. Базы данных и тренды в SCADA 7 и Система тревог	3		4		15
Раздел 7. Обзор SCADA-платформ и перспективы развития	2				14
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

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	Введение в SCADA: основы и архитектура Что такое SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition): определение, назначение. Основные функции: сбор данных, мониторинг, управление в

	<p>реальном времени.</p> <p>Трёхуровневая архитектура: полевой уровень, уровень контроллеров, диспетчерский уровень.</p> <p>Компоненты системы: RTU (Remote Terminal Unit), MTU (Master Terminal Unit), серверы данных, HMI.</p> <p>Области применения (промышленность, энергетика, ЖКХ, транспорт).</p> <p>Отличие SCADA от PLC, DCS, ERP и MES-систем.</p>
2	<p>Введение в SCADA 7</p> <p>Что такое SCADA 7: определение, назначение, отличия от предыдущих версий. Ключевые особенности 64-разрядной архитектуры. Компоненты системы: инструментальная среда, исполнительные модули, профайлер.</p>
3	<p>Архитектура и настройка проекта в SCADA 7</p> <p>Трёхуровневая архитектура в контексте SCADA 7. Создание и настройка узлов проекта.</p> <p>Работа с драйверами устройств (нативные драйверы, OPC, OPC UA). Настройка связи с ПЛК и полевыми устройствами.</p> <p>Резервирование серверов и клиентов.</p> <p>Практикум: подключение виртуального ПЛК через Modbus TCP.</p>
4	<p>Программирование в SCADA 7 (IEC 61131-3)</p> <p>Поддержка языков стандарта IEC 61131-3: LD, FBD, SFC, ST, IL.</p> <p>Написание программ управления на ST (структурированный текст).</p> <p>Использование встроенных функций и библиотек.</p> <p>ПИД-регуляторы: ручная и автоматическая настройка.</p> <p>Управление по расписаниям и рецептам.</p> <p>Практикум: программирование логики управления насосом на языке ST.</p>
5	<p>База данных реального времени.</p> <p>Архивирование исторических данных (включая горячее резервирование).</p> <p>Создание трендов: отображение параметров во времени.</p> <p>Генерация отчётов встроенным генератором.</p> <p>Оптимизация хранения данных.</p> <p>Практикум: построение тренда температуры за смену и экспорт отчёта в PDF.</p> <p>Классификация тревог: дискретные, аналоговые, системные.</p> <p>Приоритеты и группировка тревог.</p> <p>Журналы событий и аудит действий оператора.</p> <p>Визуализация тревог на мнемосхемах.</p> <p>Практикум: настройка системы тревог для котельной (превышение температуры, авария насоса).</p>
6	<p>Популярные SCADA-системы:</p> <p>Siemens WinCC;</p> <p>Schneider Electric CitectSCADA;</p> <p>Rockwell Automation FactoryTalk;</p> <p>Ignition SCADA;</p> <p>Отечественные решения (КРУГ-SCADA, SCADA КРУГ-2000).</p> <p>Сравнение функциональных возможностей и стоимости.</p> <p>Перспективы развития:</p> <p>интеграция с IoT и Industry 4.0;</p>

	облачные SCADA-решения; использование ИИ для прогнозирования и оптимизации; мобильные приложения для мониторинга; цифровые двойники технологических процессов.
--	---

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 7				
1	Создание простейшего графического проекта в пакете TRACEMODE7	3		2
2	Создание простейшего проекта на основе стрелочного прибора в пакете TRACEMODE7	3		3
3	Добавление в рабочий проект функции управления	3		4
4	Построение операторского интерфейса: мониторинг, управление, регулирование	4		5
5	Написание программ на языках программирования ПЛК	2		6
6	Создание узлов проекта и баз каналов. Организация вывода времени на графических экранах и фиксация событий	2		6
Всего		17		

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

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 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	30	30
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	24	24
Всего:	74	74

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)
https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Компьютерные технологии проектирования систем автоматического управления. Проектирование SCADA-систем : лабораторный практикум / О. С. Нуйя ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2025. - 68 с. : рис. - Библиогр.: с. 67 (9 назв.). - 45.83 р. - Текст : непосредственный.	
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. Сольницев, Н. Н.	5

	Майоров. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2009. - 34 с. : рис. - Библиогр.: с. 33 (5 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный.	
658 Б 89	Брюханов, В. Н. 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	28
519.6/.8 Ч-49	Черноруцкий, И. Г.. Методы оптимизации. Компьютерные технологии : учебное пособие / И. Г. Черноруцкий. - СПб. : БХВ - Петербург, 2011. - 384 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 363 - 366 (86 назв.). - Предм. указ.: с. 367 - 370. - ISBN 978-5-9775-0784-4 : 471.90 р. - Текст : непосредственный. Имеет гриф УМО по университетскому политехническому образованию	7
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. 176 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
https://pro.guap.ru/	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
https://lms.guap.ru	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» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)

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 (https://znanium.ru), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
2	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru), 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
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты; Задачи.

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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
1.	Что такое SCADA-система? Назовите её основные функции.	ОПК-13.3.1
2.	Опишите трёхуровневую архитектуру SCADA-системы.	ОПК-13.Y.1
3.	Чем отличается SCADA от PLC, DCS, ERP и MES-систем?	ОПК-13.B.1

4.	Что такое HMI? Какова его роль в SCADA-системе?	ОПК-13.3.1
5.	Объясните назначение RTU и MTU в архитектуре SCADA.	ОПК-13.У.1
6.	Какие задачи решают серверы данных и архивирования в SCADA?	ОПК-13.В.1
7.	Перечислите основные области применения SCADA-систем.	ОПК-13.3.1
8.	Какие промышленные сети и интерфейсы используются в SCADA (приведите 3–4 примера)?	ОПК-13.У.1
9.	Сравните Modbus RTU и Modbus TCP: в чём разница?	ОПК-13.В.1
10.	Что такое OPC UA? Почему он считается более безопасным, чем OPC DA?	ОПК-13.3.1
11.	Как осуществляется резервирование каналов связи в SCADA-системах?	ОПК-13.У.1
12.	Какие протоколы обмена данными поддерживают современные SCADA-платформы?	ОПК-13.В.1
13.	Как настроить связь между SCADA и виртуальным ПЛК через Modbus TCP?	ОПК-13.3.1
14.	Что регламентирует стандарт IEC 61131-3?	ОПК-13.У.1
15.	Перечислите языки программирования по стандарту IEC 61131-3 и кратко охарактеризуйте каждый.	ОПК-13.В.1
16.	В чём отличие LD (Ladder Diagram) от ST (Structured Text)?	ОПК-13.3.1
17.	Как реализуется ПИД-регулирование в SCADA-системах?	ОПК-13.У.1
18.	Что такое «рецепты» в управлении технологическими процессами?	ОПК-13.В.1
19.	Приведите пример простой программы управления насосом на языке ST.	ОПК-13.3.1
20.	Какие графические элементы используются при создании мнемосхем?	ОПК-13.У.1
21.	Как реализовать анимацию элементов на мнемосхеме (например, вращение насоса)?	ОПК-13.В.1
22.	Что такое динамическая цветовая палитра в SCADA? Приведите пример использования.	ОПК-13.3.1
23.	Как организовать навигацию между экранами в SCADA-проекте?	ОПК-13.У.1
24.	Какие эргономические требования предъявляются к операторским интерфейсам?	ОПК-13.В.1
25.	Как создать тренд для отображения температуры за смену?	ОПК-13.3.1
26.	Чем отличаются базы данных реального времени от исторических архивов?	ОПК-13.У.1
27.	Как оптимизировать хранение больших объёмов данных в SCADA?	ОПК-13.В.1
28.	Как сгенерировать отчёт в формате PDF на основе исторических данных?	ОПК-13.3.1
29.	Что такое горячее резервирование архивов? Зачем оно нужно?	ОПК-13.У.1
30.	Как интегрировать SCADA с SQL-базой данных?	ОПК-13.В.1
31.	Чем отличаются базы данных реального времени от исторических архивов?	ОПК-13.3.1
32.	Какие меры физической безопасности применяются к оборудованию SCADA?	ОПК-13.У.1
33.	Как реализуется аутентификация и авторизация пользователей в SCADA-системах?	ОПК-13.В.1
34.	Что такое аудит действий оператора? Как его настроить?	ОПК-13.3.1
35.	Какие стандарты кибербезопасности применяются к промышленным системам (приведите пример)?	ОПК-13.У.1
36.	Как сегментировать сеть для повышения безопасности SCADA?	ОПК-13.В.1
37.	Какие меры физической безопасности применяются к	ОПК-13.3.1

	оборудованию SCADA?	
38.	Какие меры физической безопасности применяются к оборудованию SCADA?	ОПК-13.У.1
39.	Как реализуется аутентификация и авторизация пользователей в SCADA-системах?	ОПК-13.В.1
40.	Что такое аудит действий оператора? Как его настроить?	ОПК-13.3.1
41.	Какие стандарты кибербезопасности применяются к промышленным системам (приведите пример)?	ОПК-13.У.1

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
	Учебным планом не предусмотрено

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.	Выберите из перечисленных принципов автоматизации, к которым относятся к принципам «открытости». 1) Принцип эффективности 2) Принцип модульности 3) Принцип надежности 4) Принцип централизации Ответ: 2) Принцип модульности	ОПК-13.В.1
2.	Как вы думаете, какие языки программирования чаще всего используются для написания программных средств автоматизации технологических процессов. 1) Java 2) C++ 3) Python 4) C# Ответ: 2) C++ и 3) Python — эти языки наиболее распространены для автоматизации технологических процессов, но с разными сферами применения.	ОПК-13.3.1
3.	Напишите ответ, какой вид программного обеспечения позволяет моделировать и анализировать технологические процессы до их внедрения.	ОПК-13.У.1
4.	Найдите правильные продолжения предложениям (на соответствие) а) Устройство автоматического управления, установив величину возмущения, компенсирует в регулируемом объекте то, что 1) Принцип разомкнутого управления 2) Принцип управления по	ОПК-13.В.1

	<p>возмущению</p> <p>3) Принцип управления по отклонению</p>	<p>возмущающее воздействие</p> <p>b) Автоматические системы управления воздействуют на управляемый объект только в том случае, если поступила информация об отклонениях в состоянии или работе данного объекта</p> <p>c) Автоматическое управление функционированием управляемого объекта не зависит от внешних воздействий</p> <p>Ответ: 1)-c); 2)-a); 3)-b)</p>	
5.	<p>Автоматизированная система управления или АСУ – это....</p> <p>1) комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия;</p> <p>2) АСУ применяются в различных отраслях промышленности, энергетике, транспорте и т. п.;</p> <p>3) термин автоматическая подчёркивает сохранение за человеком-оператором некоторых функций.</p> <p>Ответ: 1) комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия;</p> <p>АСУ применяются в различных отраслях</p>		ОПК-13.B.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:

- Цифровое предприятие;
- Промышленная эволюция;
- Понятие и назначение систем автоматизированного проектирования;
- Понятие АСУ ТП;
- Структура и состав АСУП;
- Этапы разработки и внедрения технологии цифровых двойников.

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.

Задания и требования к проведению лабораторных работ приведены в следующих источниках:

1. Компьютерные технологии проектирования систем автоматического управления. Проектирование SCADA-систем : лабораторный практикум / О. С. Нуя ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2025. - 68 с. : рис. - Библиогр.: с. 67 (9 назв.). - 45.83 р. - Текст : непосредственный.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

- Студентам выдается индивидуальное задание по лабораторной работе. Результаты практического исследования проверяется преподавателем.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

- Отчет по каждой лабораторной работе должен содержать цель работы, формулировку задания, результаты работы, 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/c/regdocs/docs/nir>

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

Учебным планом не предусмотрено.

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:

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с 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 и работы в семестре, на дифференцированном зачете 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