

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

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

В.А. Ненашев
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«25» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы автоматизации технологических процессов»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Конструирование и технология электронных средств
Наименование направленности/ специализации	Проектирование и технология электронно- вычислительных средств
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

(подпись, дата)

О.М. Филонов
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23
«16» февраля 2026 г, протокол № 7/26

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.Р. Бестугин
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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

(подпись, дата)

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Основы автоматизации технологических процессов» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств » направленности/специализации «Проектирование и технология электронно-вычислительных средств». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ПК-2 «Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения»

ПК-7 «Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств»

ПК-8 «Способен разрабатывать технологические процессы сборки и монтажа при производстве электронных средств»

ПК-10 «Способен осуществлять монтаж, испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов изделий электронной техники»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием профессиональных задач в соответствии с производственно-технологическим видом профессиональной деятельности. Автоматизация технологических процессов является одной из составляющих профессиональной деятельности технолога.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (8 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

Целями изучения дисциплины являются формирование профессиональной подготовки по проектированию автоматизированных технологических процессов (ТП) и получение необходимых навыков в области создания автоматизированных технологических систем и изучение основ построения интегрированных производственных систем.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	ПК-2.3.2 знает операционное сопровождение процесса создания электронных средств и электронных систем
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен выполнять работы по технологической подготовке	ПК-7.3.1 знает принципы учета видов и объемов производственных работ ПК-7.3.2 знает методическую базу измерений параметров технологических процессов и

	производства электронных средств	тестирования продукта производства ПК-7.У.1 умеет осуществлять регламентное обслуживание оборудования ПК-7.У.2 умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен разрабатывать технологические процессы сборки и монтажа при производстве электронных средств	ПК-8.3.1 знает основные технологические процессы сборки и монтажа, используемые при производстве электронных средств ПК-8.У.1 умеет выполнять разработку оптимального маршрута изготовления узлов и сборочных единиц изделий ракетно-космической техники, изготавливаемых с помощью технологии автоматизированного электромонтажа ПК-8.В.1 владеет навыками разработки технологической документации на процессы сборки и монтажа приборов и кабелей
Профессиональные компетенции	ПК-10 Способен осуществлять монтаж, испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов изделий электронной техники	ПК-10.3.1 знает правила и нормы монтажа и испытаний сложного электронного оборудования ПК-10.У.1 умеет подготавливать локальную нормативную документацию для обслуживания приборов электроники ПК-10.В.1 владеет навыками сдачи в эксплуатацию опытных образцов изделий электронной техники

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Введение в направление»,
- «Материаловедение»,
- «Технология производства ЭС»,
- «Экономика и организация производства»,
- «Технологии сборки и монтажа ЭС»,
- «Технология контроля ЭС».

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

- «Интегрированные производственные системы и ИПИ-технологии».

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
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины,	3/ 108	3/ 108

ЗЕ/ (час)		
Из них часов практической подготовки	8	8
Аудиторные занятия, всего час.	30	30
в том числе:		
лекции (Л), (час)	20	20
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	10	10
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	78	78
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 (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Введение в автоматизацию производственных процессов	4				19
Раздел 2. Методики обследования объектов автоматизации	5	3			20
Раздел 3. Выбор варианта автоматизации и разработка технических требований на проектируемый объект	5	4			20
Раздел 4. Типовые проекты автоматизированных ТП	6	3			19
Итого в семестре:	20	10			78
Итого	20	10	0	0	78

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
---------------	---

Раздел 1	Введение в автоматизацию производственных процессов. Выбор и обоснование объекта автоматизации в производственном процессе. Сценарии постановки задачи автоматизации. Обоснование необходимости и целесообразности автоматизации
Раздел 2	Методики обследования объектов автоматизации. Анализ изделий - объектов производства в разрабатываемом проекте. Анализ ТП. Анализ оборудования и средств автоматизации. Анализ организационных форм автоматизируемого производства
Раздел 3	Выбор варианта автоматизации и разработка технических требований на проектируемый объект. Выбор критериев принятия решений в задачах автоматизации. Методики выбора и сравнительной оценки варианта автоматизации. Разработка технических требований на проектирование автоматизированной технологической системы
Раздел 4	Типовые проекты автоматизированных ТП. Типовые проекты автоматизированных ТП заготовительного и обрабатывающего производств. Типовые проекты автоматизированных ТП физико-химических процессов. Типовые проекты автоматизированных ТП сборочно-монтажного производства. Типовые проекты автоматизированных операций контроля и испытаний в <u>производственном процессе</u>

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
Семестр 8					
1.	Выбор и обоснование объекта автоматизации производственного процесса.	ПЗ	2	2	1
2.	Обследование объекта автоматизации и анализ существующего технологического процесса.	ПЗ	2	2	2

3.	Сравнительная оценка вариантов автоматизации и выбор рационального решения.	ПЗ	2	2	3
4.	Разработка технических требований к автоматизированной технологической системе.	ПЗ	2	2	4
5.	Разработка проекта автоматизированного технологического процесса производства, сборки, контроля или испытаний изделий.	ПЗ	2	2	4
Всего			10		

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
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

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 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	24	24
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной	24	24

аттестации (ПА)		
Всего:	78	78

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)
<u>Библиотека ГУАП</u>	Ларин В.П. Интегрированные производственные системы и ИППИ-технологии: учебное пособие / В.П. Ларин. - СПб.: ГУАП, 2016. - 189 с. ISBN 978-5-80881162-1	
https://e.lanbook.com/book/160080 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Саликова, Е. В. Проектирование электронных устройств в системе Delta Design. Оформление конструкторской документации : учебное пособие / Е. В. Саликова. — Кострома : КГУ, 2020. — 99 с. — ISBN 978-5-8285-1065-8.	
https://e.lanbook.com/book/515095 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Ивлев, А. Н. Инженерная компьютерная графика : учебник для СПО / А. Н. Ивлев, О. В. Терновская. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 260 с. — ISBN 978-5-507-55011-1.	

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/	Элементы электронного курса по дисциплине ¹ размещены <u>внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»</u>

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)
3	LibreOffice 5 (Лицензия LGPLv3)
4	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)
5	MozillaFirefox(лицензии GPL/LGPL/MPL)

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	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru.), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
4	ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России (http://elsau.ru/suai), доступ по IP-адресам ГУАП
5	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП

¹ Разработчик может перечислить конкретные элементы электронного курса, например: задания для подготовки к занятиям, методические рекомендации для самостоятельной подготовки, учебно-методические материалы по темам, мультимедийные презентации по темам, извлечения из нормативно-правовых актов и т.п.

6	образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
7	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (https://cyberleninka.ru/), свободный доступ

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	14-06Г (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
2	Класс для групповых дискуссий	51-06-03 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
3	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 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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– 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.	Цели и задачи автоматизации производственных процессов	УК-2.У.3
2.	Выбор и обоснование объекта автоматизации в производственном процессе	ПК-2.3.2
3.	Сценарии постановки задачи автоматизации	ПК-7.3.1
4.	Обоснование необходимости и целесообразности автоматизации	ПК-7.3.2
5.	задачи и методические основы обследования объектов	ПК-7.У.1

	автоматизации	
6.	Анализ изделий - объектов производства в разрабатываемом проекте. Анализ ТП.	ПК-7.У.2
7.	Анализ оборудования и средств автоматизации	ПК-8.3.1
8.	Анализ организационных форм автоматизируемого производства	ПК-8.У.1
9.	Разработка задания на проектируемый объект автоматизации	ПК-8.В.1
10.	Выбор критериев принятия решений в задачах автоматизации	ПК-10.3.1
11.	Методики выбора и сравнительной оценки варианта автоматизации. Разработка технических требований на проектирование автоматизированной технологической системы.	ПК-10.У.1
12.	Типовые проекты автоматизированного ТП заготовительного производств.	ПК-10.В.1
13.	Типовые проекты автоматизированных обрабатывающих ТП	УК-2.У.3
14.	Типовые проекты автоматизированных ТП физико-химических процессов	ПК-2.3.2
15.	Типовые проекты автоматизированных операций контроля и испытаний в производственном процессе	ПК-7.3.1
16.	Типовые проекты автоматизированных технологических процессов сборочного производства.	ПК-7.3.2
17.	Типовые проекты автоматизированных технологических процессов монтажного производства.	ПК-7.У.1
18.	Автоматизация операций загрузки, выгрузки и ориентации заготовок и изделий.	ПК-7.У.2
19.	Автоматизация транспортных и складских операций в производственных системах.	ПК-8.3.1
20.	Промышленные роботы и манипуляторы в автоматизированных технологических процессах.	ПК-8.У.1
21.	Выбор робототехнических средств для выполнения производственных операций.	ПК-8.В.1
22.	Автоматизированные линии, участки и гибкие производственные системы.	ПК-10.3.1
23.	Структура и состав автоматизированной технологической системы.	ПК-10.У.1
24.	Датчики и первичные преобразователи в системах автоматизации производства.	ПК-10.В.1
25.	Исполнительные механизмы и приводы автоматизированного оборудования.	УК-2.У.3
26.	Программируемые логические контроллеры в управлении технологическими процессами.	ПК-2.3.2
27.	Разработка алгоритмов управления автоматизированным технологическим процессом.	ПК-7.3.1
28.	Человеко-машинный интерфейс и средства визуализации производственных процессов.	ПК-7.3.2
29.	Системы диспетчерского управления и сбора данных в автоматизированном производстве.	ПК-7.У.1
30.	Информационное обеспечение автоматизированных	ПК-7.У.2

	технологических систем.	
31.	Моделирование автоматизированных производственных процессов.	ПК-8.3.1
32.	Оценка производительности и эффективности автоматизированной системы.	ПК-8.У.1
33.	Обеспечение надежности автоматизированного технологического оборудования.	ПК-8.В.1
34.	Требования промышленной безопасности при автоматизации производственных процессов.	ПК-10.3.1
35.	Пусконаладочные работы и ввод автоматизированной технологической системы в эксплуатацию.	ПК-10.У.1
36.	Техническое обслуживание, диагностирование и модернизация автоматизированных производственных систем.	ПК-10.В.1
37.	Интеграция автоматизированных технологических систем с системами управления предприятием.	УК-2.У.3
38.	Применение CAD/CAM/CAE-систем при проектировании автоматизированных производственных процессов.	ПК-2.3.2
39.	Цифровые двойники производственного оборудования и технологических процессов.	ПК-7.3.1
40.	Применение технологий промышленного Интернета вещей в автоматизированном производстве.	ПК-7.3.2
41.	Сбор, хранение и анализ производственных данных в автоматизированных системах.	ПК-7.У.1
42.	Применение методов искусственного интеллекта для управления производственными процессами.	ПК-7.У.2
43.	Автоматизированное планирование и диспетчеризация производственных заданий.	ПК-8.3.1
44.	Оценка экономической эффективности внедрения автоматизированных технологических систем.	ПК-8.У.1
45.	Перспективы развития автоматизации и цифровизации производственных процессов.	ПК-8.В.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.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы разработки маршрута изготовления электронных средств в правильной последовательности:	УК-2.У.3

	А) Анализ технических требований к изделию В) Определение последовательности технологических операций С) Выбор необходимого оборудования и инструментов D) Оценка качества и соответствие требованиям	
2.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Какова основная цель разработки маршрута изготовления электронных средств? А) Обеспечение минимального количества деталей в конструкции В) Оптимизация последовательности технологических операций для эффективного производства С) Разработка конструкторской документации D) Определение конечного пользователя изделия	ПК-2.3.2
3.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Какие факторы учитываются при разработке технологического маршрута изготовления электронных изделий? А) Последовательность технологических операций В) Необходимое оборудование и инструменты С) Эстетические характеристики конечного изделия D) Требуемые характеристики надежности и качества	ПК-7.3.1
4.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Какова основная цель разработки технологической документации (ТД) на сборку и монтаж электронных средств? А) Определение стоимости компонентов В) Оптимизация процесса сборки и контроля качества С) Разработка технического задания на проектирование D) Анализ рыночного спроса на продукцию	ПК-7.3.2
5.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между элементами технологического маршрута и их функциями: А) Операционная карта → 1) Определяет последовательность выполнения технологических операций В) Спецификация материалов → 2) Описывает используемые комплектующие и материалы С) Карта контроля качества → 3) Содержит требования к проверке изделия на соответствие <i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i>	ПК-7.У.1

		A	B	C								
6.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Опишите основные особенности технологического маршрута изготовления изделий типа "система в корпусе".					ПК-7.У.2						
7.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Какова основная цель разработки технологической документации (ТД) на сборку и монтаж электронных средств? А) Определение стоимости компонентов В) Оптимизация процесса сборки и контроля качества С) Разработка технического задания на проектирование D) Анализ рыночного спроса на продукцию					ПК-8.3.1						
8.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы разработки технологической документации (ТД) в правильной последовательности: А) Разработка технологической карты сборки В) Определение требований к входному контролю деталей и материалов С) Определение параметров контроля качества и испытаний D) Согласование и утверждение технологической документации					ПК-8.У.1						
9.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между видами технологической документации и их назначением: А) Карта входного контроля → 1) Определяет критерии приемки деталей и материалов В) Технологическая карта сборки → 2) Определяет последовательность операций сборки и монтажа С) Карта выходного контроля → 3) Содержит перечень испытаний и методы проверки готового изделия <i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i> <table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>					A	B	C				ПК-8.В.1
A	B	C										
10.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Что является основным критерием успешной отработки технологической операции сборки электронных средств? А) Минимизация времени выполнения операции					ПК-10.3.1						

	В) Соответствие параметров сборки требованиям технической документации С) Использование наиболее дорогих материалов Д) Уменьшение числа операторов в сборочном процессе							
11.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы отработки технологических операций в правильной последовательности: А) Разработка технологических карт В) Проведение пробной сборки и анализ результатов С) Определение и корректировка технологического маршрута Д) Внесение необходимых изменений в технологический процесс	ПК-10.У.1						
12.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Опишите основные требования к технологической документации на сборку и монтаж электронных средств.	ПК-10.В.1						
13.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между технологическими операциями и их назначением: А) Монтаж печатных плат → 1) Закрепление электронных компонентов на плате В) Контроль качества сборки → 2) Проверка соответствия параметров собранного изделия С) Зачистка и подготовка кабелей → 3) Обеспечение надёжности соединений <i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i> <table border="1"> <tr> <td>А</td><td>В</td><td>С</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	А	В	С				УК-2.У.3
А	В	С						
14.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Какие этапы включены в процесс отработки технологических операций сборки и монтажа электронных средств? А) Определение оптимальной последовательности сборки В) Анализ применяемых инструментов и оснастки С) Оптимизация внешнего вида устройства Д) Контроль качества выполнения операций	ПК-2.3.2						
15.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Что является основным фактором при разработке	ПК-7.3.1						

	технологической планировки производственного участка? А) Минимизация числа рабочих мест В) Оптимизация расположения оборудования для повышения эффективности работы С) Использование максимально дорогого оборудования D) Исключение автоматизированных процессов							
16.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Какие принципы учитываются при проектировании технологической планировки? А) Эргономика рабочих мест В) Логистическая оптимизация потоков материалов С) Эстетические предпочтения инженеров D) Безопасность труда и минимизация риска несчастных случаев	ПК-7.3.2						
17.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы разработки технологической планировки в правильной последовательности: А) Определение перечня необходимого оборудования В) Анализ технологического процесса и потока материалов С) Размещение оборудования с учётом оптимизации логистики D) Проверка соответствия требованиям безопасности и эффективности	ПК-7.У.1						
18.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между элементами планировки и их функциями: А) Рабочая зона оператора → 1) Место выполнения сборочных или монтажных операций В) Зона хранения материалов → 2) Обеспечивает своевременную подачу комплектующих С) Испытательный участок → 3) Контроль и проверка качества готовых изделий <i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i> <table border="1" data-bbox="507 1767 1029 1848"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	A	B	C				ПК-7.У.2
A	B	C						
19.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Какова основная цель разработки мероприятий по	ПК-8.3.1						

	бездефектному выполнению технологических операций? А) Увеличение скорости производства за счет упрощения операций В) Минимизация брака и повышение качества продукции С) Снижение затрат на закупку материалов Д) Упрощение конструкторской документации	
20.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы разработки мероприятий по обеспечению бездефектного производства в правильной последовательности: А) Анализ причин возникновения дефектов В) Определение критических точек технологического процесса С) Разработка корректирующих мероприятий Д) Внедрение мероприятий и контроль их эффективности	ПК-8.У.1
21.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Опишите основные требования к проектированию технологической планировки участка сборки электронных средств.	ПК-8.В.1
22.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Какие методы применяются для обеспечения бездефектного выполнения технологических операций? А) Использование систем автоматического контроля качества В) Введение многоуровневого контроля на ключевых этапах производства С) Применение случайного подхода к выбору методов сборки Д) Обучение персонала и внедрение стандартных операционных процедур	ПК-10.3.1
23.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между методами предотвращения дефектов и их назначением: А) FMEA-анализ → 1) Выявление потенциальных дефектов и их последствий В) Автоматизированное тестирование → 2) Контроль качества продукции в реальном времени	ПК-10.У.1

	С) Внедрение стандартных операционных процедур (SOP) → 3) Снижение вероятности ошибок за счет четкого регламента выполнения операций <i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	A	B	C				
A	B	C						
24.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Опишите основные принципы разработки мероприятий по предотвращению дефектов в технологических процессах.	ПК-10.В.1						

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:

- тематические лекции по разделам курса;

- демонстрация слайдов;

- контрольные вопросы к разделам курса.

Лекционные материалы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия выполняются в классе для групповых дискуссий.

11.3. 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).

11.4. 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.

При проведении текущего контроля успеваемости используются контрольные тестовые вопросы, представленные в методических указаниях по прохождению текущего контроля успеваемости. Результаты текущего контроля оцениваются и учитываются при проведении промежуточной аттестации.

11.5. 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
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».

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