

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

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы

Д.Т.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«19» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Предпрофессиональная подготовка»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Управление качеством
Наименование направленности/ специализации	Цифровое качество и проектирование продукции
Форма обучения	очная

Год приема	2026
------------	------

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата 09.02.2026)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

«09» февраля 2026 г, протокол № 01-02/2026

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.

(уч. степень, звание)


(подпись, дата 09.02.2026)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата 09.02.2026)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Предпрофессиональная подготовка» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.02 «Управление качеством» направленности/специализации «Цифровое качество и проектирование продукции». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-0 «Способен выстраивать и реализовывать траекторию профессионального саморазвития»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением современных методов, цифровых инструментов и нормативно-технической базы для проведения процедуры контроля качества, правильности сборки и работоспособности плат, приборов и радиосистем.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета (3 семестр), дифференцированного зачета (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Предпрофессиональная подготовка» (специфика подготовки обучающихся по профессии «Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов») является формирование у обучающихся фундаментальных представлений о траектории индивидуального профессионального развития, а также комплексное освоение ими теоретических знаний, практических умений и цифровых навыков, необходимых для эффективного проведения промышленной, диагностики, контроля качества, правильности сборки и работоспособности плат, приборов и радиосистем и обеспечения надежной эксплуатации современной радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению 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
Профессиональные компетенции	ПК-0 Способен выстраивать и реализовывать траекторию профессионального саморазвития	ПК-0.3.1 знать направления профессионального развития, в том числе инновационные ПК-0.У.1 уметь ставить себе образовательные цели под возникающие профессиональные задачи ПК-0.В.1 владеть инструментами различных направлений профессионального развития, в том числе цифровыми

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

«Основы проектной деятельности в профессии».

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	
		№3	№4
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия , всего час.	68	34	34
в том числе:			
лекции (Л), (час)			
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	68	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)			
Самостоятельная работа , всего (час)	76	38	38
Вид промежуточной аттестации. зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет, Дифф. зач.	Зачет	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)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Введение, охрана труда и организация контроля		4			4
Раздел 2. Конструкторская, технологическая и нормативная документация		6			6

Раздел 3. Входной контроль материалов и радиокомпонентов		8			8
Раздел 4. Технический контроль монтажа и сборки электронных модулей		16			20
Итого в семестре:		34			38
Семестр 4					
Раздел 5. Оптические и инструментальные методы контроля		8			8
Раздел 6. Электрический контроль параметров и функциональная проверка		12			12
Раздел 7. Автоматизированные методы контроля (AOI и X-Ray)		8			8
Раздел 8. Нанесение покрытия, дефектация и учет брака		6			10
Итого в семестре:		34			38
Итого	0	68	0	0	76

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
	Учебным планом не предусмотрено

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 3					
1.	Аудит антистатического оснащения (ESD-защиты) рабочего места контролера РЭА и проверка заземляющих устройств	Занятия по моделированию реальных условий	2		1
2.	Изучение структуры службы технического контроля (ОТК) предприятия и регламента предъявления готовой продукции	Занятия по моделированию реальных условий	2		1
3.	Чтение, сквозной анализ сборочных чертежей и спецификаций на сложные электронные модули	Занятия по моделированию реальных условий	2		2
4.	Анализ технологических карт, маршрутных паспортов и сопроводительных листов сборочно-монтажного производства	Занятия по моделированию	2		2

		реальн ых условий			
5.	Работа с отраслевыми стандартами ГОСТ Р, ОСТ и техническими условиями (ТУ) на конкретные изделия	Занятия по моделированию реальн ых условий	2		2
6.	Входной контроль и геометрический обмер голых печатных плат (проверка стрелы прогиба, коробления, качества маски)	Занятия по моделированию реальн ых условий	2		3
7.	Визуальный контроль подлинности, целостности корпусов и состояния выводов современных электрорадиоизделий (ЭРИ)	Занятия по моделированию реальн ых условий	2		3
8.	Проверка кодовой и цветовой маркировки активных и пассивных компонентов (резисторов, конденсаторов, диодов, микросхем)	Занятия по моделированию реальн ых условий	2		3
9.	Контроль качества и сроков годности вспомогательных материалов (припоев, паяльных паст, жидких	Занятия по моделированию	2		3

	флюсов)	ю реальн ых условий			
10.	Визуальный контроль правильности установки (ориентации, ключей, полярности) SMT-компонентов на плате до и после пайки	Занятия по моделированию ю реальн ых условий	2		4
11.	Контроль качества паяных соединений поверхностного монтажа SMT (оценка галтели припоя, центрирования на площадках)	Занятия по моделированию ю реальн ых условий	2		4
12.	Выявление критических дефектов SMT-пайки (перемычки, шарики припоя, эффект «надгробного камня», недопай)	Занятия по моделированию ю реальн ых условий	2		4
13.	Визуальный контроль качества формовки и установки выводных элементов (ТНТ) на печатную плату	Занятия по моделированию ю реальн ых условий	2		4
14.	Оценка качества паяных соединений ТНТ (проверка степени заполнения сквозных	Занятия по модели	2		4

	металлоотверстий и формы мениска)	рованию реальных условий			
15.	Контроль качества разделки проводов (включая экранированные), зачистки изоляции и заделки их в наконечники или разъемы	Занятия по моделированию реальных условий	2		4
16.	Контроль вязки внутриприборных жгутов, их укладки, крепления, радиусов изгиба и защиты от перетирания	Занятия по моделированию реальных условий	2		4
17.	Проверка слесарно-механической сборки блоков: контроль резьбовых соединений, моментов затяжки и элементов конторке	Занятия по моделированию реальных условий	2		4
Семестр 4					
18.	Настройка и работа со стереоувеличителями и цифровыми микроскопами. Определение микродефектов проводников	Занятия по моделированию реальных условий	2		5
19.	Проведение экспертного	Занятия	2		5

	контроля скрытых и труднодоступных зон электронных модулей с помощью зеркал и эндоскопов	по моделированию реальных условий			
20.	Линейно-угловой контроль геометрических параметров блоков РЭА с помощью штангенциркулей, микрометров и щупов	Занятия по моделированию реальных условий	2		5
21.	Инструментальный контроль качества и геометрических параметров соединений типа «накрутка», «обжимка» и сварка.	Занятия по моделированию реальных условий	2		5
22.	Проверка правильности коммутации, целостности электрических цепей и жгутов («прозвонка») мультиметрами и тестерами	Занятия по моделированию реальных условий	2		6
23.	Измерение номиналов пассивных компонентов (R, L, C) непосредственно на смонтированных печатных платах	Занятия по моделированию реальных условий	2		6

24.	Контроль питающих напряжений, токов потребления и опорных уровней в контрольных (тестовых) точках блоков РЭА	Занятия по моделированию реальных условий	2		6
25.	Снятие и анализ временных, частотных и амплитудных параметров сигналов с использованием цифрового осциллографа	Занятия по моделированию реальных условий	2		6
26.	Проверка сопротивления изоляции кабельных сборок и жгутов, а также проверка электрической прочности (работа с мегаомметром)	Занятия по моделированию реальных условий	2		6
27.	Функциональный контроль (тестирование) готовых блоков РЭА на специализированных стендах по методикам ТУ	Занятия по моделированию реальных условий	2		6
28.	Изучение интерфейса, калибровка и запуск программ автоматической оптической инспекции (АОИ/AOI)	Занятия по моделированию реальных	2		7

		условий			
29.	Анализ карты дефектов печатного узла по результатам АОИ, верификация ложных и реальных срабатываний системы	Занятия по моделированию реальных условий	2		7
30.	Анализ рентгеновских снимков (X-Ray) микросхем в корпусах BGA/QFN (поиск скрытых пустот в шарах, микротрещин, перемычек)	Занятия по моделированию реальных условий	2		7
31.	Оптимизация алгоритмов автоматизированного контроля для сокращения пропуска дефектов на конвейерной линии	Занятия по моделированию реальных условий	2		7
32.	Контроль сплошности и качества нанесения влагозащитных лаковых покрытия и компаундов в ультрафиолетовом (УФ) спектре	Занятия по моделированию реальных условий	2		8
33.	Классификация выявленных несоответствий изделий РЭА, оформление листов дефектации и сопроводительных карт доработки	Занятия по моделированию реальных	2		8

		ых условий			
34.	Документальное оформление брака (составление официальных актов брака предприятия) и заполнение рекламационных документов	Занятия по моделированию реальных условий	2		8
Всего			68		

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				

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 3, час	Семестр 4, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	32	16	16
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			

Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	24	12	12
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	10	10
Всего:	76	38	38

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://e.lanbook.com/book/448769 Режим доступа: для авториз. пользователей.	Казамапов, В. А. Ознакомительная практика : учебно- методическое пособие / В. А. Казамапов, Е. К. Козлов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 93 с.	
https://e.lanbook.com/book/378464 Режим доступа: для авториз. пользователей.	Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О.	

	А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 412 с.	
https://e.lanbook.com/book/497543 Режим доступа: для авториз. пользователей.	Коршунов, Г. И. Обеспечение качества производства электронной продукции на основе цифровизации и интеллектуализации процессов : учебное пособие / Г. И. Коршунов, А. А. Дзюбаненко, П. С. Зайцев. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2024. — 92 с.	
https://e.lanbook.com/book/510386 Режим доступа: для авториз. пользователей.	Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебник для вузов / Н. К. Юрков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 476 с.	

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
http://www.garant.ru	ГАРАНТ: [Информационно-правовой портал]
https://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине размещены <u>внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»</u>

https://lms.guap.ru	Видеокурс лекций с мультимедийными презентациями по дисциплине размещен системе дистанционного обучения ГУАП
https://lms.guap.ru	Онлайн-курс по дисциплине размещен системе дистанционного обучения ГУАП

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
	Программные средства общего назначения
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)
6.	VLC mediaplayer (Лицензия: GNU LesserGeneralPublicLicense v2.1+)

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
	Электронные библиотечные ресурсы и системы
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
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
	Информационные и справочно-правовые системы
1	"Консультант Плюс" (www.consultant.ru) сетевая версия для образовательных организаций, доступ по IP –адресам ГУАП
	Современные профессиональные базы данных
1	Федеральный портал «Российское образование» (https://ro-edu.ru/), свободный доступ
2	Реферативная база данных рецензируемой научной литературы Scopus (https://www.scopus.com/), доступ по IP –адресам ГУАП
3	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» (https://www1.fips.ru/), свободный доступ
4	Журнал «Автоматизация в промышленности» https://avtprom.ru/
5	Журнал «Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении» https://aimpu.ru/?page_id=68
6	Журнал «Инновационное приборостроение» https://guap.ru/m/inps/archive
7	Журнал «Петербургский экономический журнал» https://pem-etu.ru/ru/home/o-zhurnale/arhiv-nomerov/
8	Журнал «Стандарты и качество» https://ria-stk.ru/stq/archive/
9	Журнал «Методы менеджмента качества» https://ria-stk.ru/mmq/archive/
10	Международная организация по стандартизации https://www.iso.org/ru/home.html

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)
	– аудитория для проведения занятий лекционного типа – оснащена специализированной (учебной) мебелью; техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (в том числе, возможность доступа в ЭИОС ГУАП через точку доступа WiFi); переносным набором демонстрационного оборудования; Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, Интерактивная панель 50” Swedex на перекатной стойке – 1 шт., ПЭВМ – 1 шт.); набор учебно-наглядных пособий; лабораторное оборудование (ПЭВМ – 12 шт., локальная вычислительная сеть с выходом в сеть ГУАП и Интернет)	190000, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А 54-01

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 зачет	Тесты
Зачет	Тесты

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	
«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**.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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
	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
	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.	Контролер РЭА должен четко ориентироваться в	ПК-0.3.1

	современных российских и международных нормативных базах, определяющих требования к качеству электронных модулей. Вопрос: Какая серия международных стандартов является общепризнанным инновационным вектором в индустрии электроники для определения критериев визуальной приемки и качества сборки печатных узлов? А) ISO 9001 Б) IPC-A-610 В) DIN 40050 Г) IEC 60068	
2.	Развитие технологий привело к массовому внедрению компонентов в корпусах BGA (Ball Grid Array) и QFN, у которых паяные соединения скрыты под корпусом чипа. Вопрос: С развитием микроминиатюризации и плотности монтажа РЭА, традиционный визуальный контроль через микроскоп теряет эффективность. Какой инновационный метод контроля обязан освоить контролер РЭА для верификации качества скрытых паяных соединений таких компонентов? А) Автоматическая оптическая инспекция (АОИ) с 3D-моделированием Б) Эндоскопический контроль с волоконной оптикой В) Трехмерный рентгенографический контроль (5D/3D X-Ray) Г) Ультразвуковая дефектоскопия высокого разрешения	ПК-0.3.1
3.	На радиоэлектронном предприятии внедряется сквозная цифровая система управления качеством на базе концепции «Индустрия 4.0». В рамках повышения квалификации контролеру РЭА поручено перейти от бумажных журналов к работе в цифровой среде. Вопрос: Какую из перечисленных программных систем автоматизации и управления производством должен освоить контролер РЭА, чтобы в режиме реального времени вносить данные о выявленных дефектах, формировать карты доработки печатных плат и отслеживать статистику брака на конвейере? А) CAD-систему (например, Altium Designer) Б) PDM-систему (например, Лоцман:PLM)	ПК-0.3.1

	В) MES-систему (Manufacturing Execution System) Г) SCADA-систему контроля технологических процессов	
4.	На завод поступил заказ на сборку медицинских кардиостимуляторов. Контролер РЭА, привыкший работать с бытовой электроникой (Класс 1 по IPC), узнает, что данная аппаратура относится к Классу 3 (высоконадежная медицинская техника), где требования к дефектам пайкикратно строже. Вопрос: Какую первоочередную образовательную цель должен поставить перед собой контролер для успешного решения этой профессиональной задачи? А) Изучить основы анатомии человека и принципы работы сердечно-сосудистой системы. Б) Изучить критерии приемки электронных модулей Класса 3 по стандарту IPC-A-610. В) Пройти курс по ускорению ручной пайки выводных компонентов. Г) Освоить работу с новыми типами слесарно-монтажного крепежа.	ПК-0.У.1
5.	На участке контроля монтируется новый автоматический конвейер, и предприятие закупает систему Автоматической оптической инспекции (АОИ). Контролеру РЭА необходимо в течение двух недель войти в рабочую группу по запуску оборудования, но он никогда не работал с программным обеспечением АОИ. Вопрос: Какая из формулировок образовательных целей является наиболее корректной, достижимой и ориентированной на решение данной профессиональной задачи? А) «Стать экспертом в области роботизированных систем контроля и искусственного интеллекта». Б) «Попросить инженера-технолога показать, на какие кнопки нажимать при запуске конвейера». В) «За 10 дней изучить интерфейс ПО новой системы АОИ и научиться верифицировать карты дефектов по инструкции производителя». Г) «Прочитать учебник по цифровой обработке изображений и оптической физике за прошлый год».	ПК-0.У.1
6.	Контролер РЭА столкнулся с ростом скрытого брака: после	ПК-0.У.1

	заливки плат влагозащитным компаундом внутри блоков происходят микрообрывы SMT-компонентов. Технолог подозревает, что причина в неправильном тепловом расширении компаунда при полимеризации или скрытых дефектах BGA под корпусом чипа. Контролер понимает, что его квалификации обычного визуального контроля не хватает для выявления причин. Вопрос: Какую последовательность образовательных подцелей (образовательный маршрут) должен выстроить контролер, чтобы решить эту сложную профессиональную задачу? А) 1. Освоить методику заточки слесарного инструмента; 2. Изучить правила утилизации химических отходов. Б) 1. Пройти курсы повышения разряда до 6-го; 2. Прочитать все статьи директора завода по качеству. В) 1. Изучить дефекты пайки BGA-компонентов на рентген-снимках; 2. Освоить методику контроля толщины и полимеризации полимерных покрытий. Г) 1. Научиться самостоятельно паять BGA-микросхемы; 2. Подать заявку на закупку импортного лака.	
7.	Профессиональное развитие контролера РЭА требует регулярного отслеживания изменений в нормативной базе (ГОСТ, ОСТ, регламенты Таможенного союза). Использование бумажных сборников неэффективно, так как стандарты обновляются ежемесячно. Вопрос: Какую специализированную цифровую справочно-правовую систему и базу данных нормативно-технической документации актуальнее всего использовать контролеру РЭА для проверки актуальности ГОСТов в режиме реального времени? А) КонсультантПлюс Б) Электронная библиотека КиберЛенинка В) Профессиональная справочная система «Техэксперт» (или «ИАС Кодекс») Г) Федеральный реестр апостилей (ФИС ФРДО)	ПК-0.В.1
8.	Контролер РЭА планирует освоить дефицитную и высокооплачиваемую компетенцию — программирование систем автоматической оптической инспекции (АОИ). На самом предприятии оборудование круглосуточно занято на	ПК-0.В.1

	производстве, и учиться на «живом» конвейере невозможно. Вопрос: Какой современный цифровой инструмент профессионального развития позволит контролеру освоить навыки конфигурирования камер и настройки алгоритмов АОИ без риска повредить реальное дорогостоящее оборудование? А) Видеохостинг (просмотр записей вебинаров на YouTube) Б) Интерактивный интерактивный симулятор/цифровой двойник (Digital Twin) установки АОИ В) Электронная почта и общение на форумах с разработчиками станков Г) Текстовый онлайн-самоучитель в формате PDF-инструкции	
9.	Контролер РЭА 4-го разряда поставил цель — в течение года подтвердить 5-й разряд. Для этого ему необходимо не просто выполнять текущую работу, а сформировать портфолио, подтверждающее участие в рационализаторской деятельности предприятия, прохождение профильных онлайн-курсов и знание стандартов IPC. Вопрос: Какую оптимальную комбинацию различных (в том числе цифровых) инструментов профессионального развития должен использовать контролер для достижения этой цели? А) Написание бумажного дневника саморазвития, чтение советских учебников по радиоэлектронике, посещение вечерней школы. Б) Чтение новостных ИТ-порталов (Хабр), ведение личного блога в соцсетях, прохождение тестов на общую эрудицию. В) Обучение на платформах MOOK (Массовые открытые онлайн-курсы), ведение цифрового портфолио в корпоративной LMS-системе, участие в вебинарах Ассоциации разработчиков и производителей электроники (АРПЭ). Г) Установка САПР (Altium Designer) для проектирования плат, чтение англоязычных форумов радиолюбителей, покупка домашнего паяльника	ПК-0.В.1

Примечание: 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 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 обучающимся 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.

Задание к выполнению практической работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы практических работ приведены в табл. 5 данной программы.

Структура и форма отчета о практической работе

Отчет о практической работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований.

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название практической работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

Основная часть должна содержать задание, результаты экспериментально-практической работы, расчетно-аналитические материалы, листинг кода/скрин экрана.

Выводы по проделанной работе должны содержать основные результаты по работе.

Требования к оформлению отчета о практической работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-20

Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

11.2. 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.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

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

11.3. 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.

В течение семестра студенты:

- защищают практические работы;
- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице 18.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено»;

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 течение семестра для получения зачета студенту необходимо сдать не менее 51% практических работ, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно".

Зачет/дифференцированный зачет выставляется на основании выполненных в течение семестра всех практических работ и написании итогового тестирования.

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» <https://docs.guap.ru/smk/3.76.pdf>.

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