

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)

«20» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории решения изобретательских задач»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Конструирование и технология электронных средств
Наименование направленности	Проектирование и технология электронно- вычислительных средств
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

С.В. Дворников

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«17» февраля 2025 г, протокол № 6/25

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 теории решения изобретательских задач» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств » направленности «Проектирование и технология электронно-вычислительных средств». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-10 «Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности»

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-5 «Способен выполнять проектирование устройств микроэлектроники и разрабатывать технологию их изготовления»

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с совершенствованием творческого процесса, направленных на решение изобретательских задач.

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

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

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

Основы теории решения изобретательских задач (ОТРИЗ) не является только теорией о творчестве, хотя она и содержит рекомендации по совершенствованию творческого процесса. ОТРИЗ направлена на решение изобретательских задач. Изобретательская задача – сложная задача, для решения которой необходимо выявить и разрешить противоречия, лежащие в глубине задачи, т.е. выявить первопричину (корень проблемы) и устранить эту причину. Для этого нужны специальные умения и технологии.

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-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.3.1 знать действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции, проявлениям экстремизма и терроризма в различных областях жизнедеятельности; меры по профилактике коррупции, экстремизма, терроризма
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-2.3.1 знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов и блоков ПК-2.3.2 знает операционное сопровождение процесса создания электронных средств и электронных систем
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен выполнять	ПК-5.3.1 знает основные требования к вспомогательным устройствам (блокам

	проектирование устройств микроэлектроники и разрабатывать технологию их изготовления	питания, индикаторам, контрольным устройствам), механические и климатические требования, эксплуатационные требований, требований к серийно способности, надежности и другим показателям
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

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Автоматизация конструирования»,
- «Единая система конструкторской документации»,
- «Основы автоматизации технологических процессов»,
- «Основы систем автоматизированного проектирования»,
- «Основы теории надежности».

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

- «моделирование изделий радиоэлектронной аппаратуры»,
- «технология производства изделий РЭА».

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.	17	17
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	91	91
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач,	Зачет	Зачет

Экз.**)		
---------	--	--

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.
Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Введение в ОТРИЗ Тема 1.1. Исследование совершенствуемого объекта через системный оператор. Функциональное исследование совершенствуемого объекта	2				15
Раздел 2. Законы развития систем Тема 2.1 Понятие идеальности системы и методы достижения идеальности. Понятие оперативного места и оперативного времени	4				20
Раздел 3. Алгоритмы решения изобретательских задач Тема 3.1 Представление задач через противоречие. Формулирование противоречий. Инструменты устранения противоречий. Причинно-следственный анализ исходно заданных недостатков. Тема 3.2 Вещественно-полевые ресурсы в технических системах. Функционально-идеальное свёртывание технических систем	4				25
Раздел 4. Методики анализа ОТРИЗ Тема 4.1 Алгоритмы решения изобретательских задач. Представление задач через типовые структурные модели. Функционально-ориентированный поиск.	3				15
Раздел 5. Методы Творческого развития Тема 5.1 Основные правила вольного анализа. Линии жизни технических систем	4				16
Итого в семестре:	17				91
Итого	17	0	0	0	91

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	Исследование совершенствуемого объекта через системный оператор. Функциональное исследование совершенствуемого объекта

2	Понятие идеальности системы и методы достижения идеальности. Понятие оперативного места и оперативного времени
3	Представление задач через противоречие. Формулирование противоречий. Инструменты устранения противоречий. Причинно-следственный анализ исходно заданных недостатков. Вещественно-полевые ресурсы в технических системах. Функционально-идеальное свёртывание технических систем
4	Алгоритмы решения изобретательских задач. Представление задач через типовые структурные модели. Функционально ориентированный поиск.
5	Основные правила вепольного анализа Линии жизни технических систем

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					

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. Курсовое проектирование/ выполнение 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)	91	91
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	91	91

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

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

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://pqm-online.com/assets/files/lib/books/orlov.pdf	Орлов М. А. 066 Основы классической ТРИЗ. Практическое руководство для изобретательного мышления. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: СОЛОН-ПРЕСС. 2006. - 432 с: ил	
	Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач / Генрих Альтшуллер. – 5-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2012	
	Меерович М. И. «Технология творческого мышления» / Марк Меерович, Лариса Шрагина.	

	– 4-е изд.- М.: Альпина Паблишер, 2022. - 506 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
https://pqm-online.com/assets/files/lib/books/orlov.pdf	Орлов М. А. 066 Основы классической ТРИЗ. Практическое руководство для изобретательного мышления. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: СОЛОН-ПРЕСС. 2006. - 432 с: ил
https://studfile.net/preview/9198094	Использование технологии триз в развитии. Курс лекций

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
	Не предусмотрено

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

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

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
Зачет	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	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	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.	Поясните особенности использования методов ТРИЗ при развитии творчества	УК-10.3.1
2.	Поясните специфику использования методов ТРИЗ при формировании элементарных математических представлений	ПК-2.3.1
3.	Поясните использование методов ТРИЗ при планировании образовательной работы	ПК-2.3.2
4.	Поясните использование методов ТРИЗ при организации опытно-экспериментальной работы	ПК-5.3.1
5.	Поясните особенности использования морфологического анализа на занятиях ТРИЗ	ПК-8.3.1
6.	Какая существует специфика применения фокальных объектов на занятиях ТРИЗ?	УК-10.3.1
7.	Какие существуют особенности использования идеального конечного результата на занятиях ТРИЗ?	ПК-2.3.1

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	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.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</p> <p>Какой основной принцип лежит в основе противодействия коррупции в профессиональной деятельности?</p> <p>А) Соккрытие информации о неправомерных действиях коллег</p> <p>В) Соблюдение принципов прозрачности и законности</p> <p>С) Поощрение «серых» схем для ускорения рабочих процессов</p> <p>Д) Игнорирование случаев взяточничества, если они не</p>	УК-10

	касаются непосредственно работы							
2.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</p> <p>Какие действия могут способствовать противодействию экстремизму и терроризму в профессиональной среде?</p> <p>А) Проведение инструктажей по безопасности В) Анализ возможных рисков и угроз С) Соблюдение информационной безопасности и проверка достоверности источников D) Оперативное информирование правоохранительных органов о подозрительных лицах и действиях</p>	УК-10						
3.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</p> <p>Расположите основные этапы действий при выявлении факта коррупции в организации:</p> <p>А) Сбор информации о возможном нарушении В) Оценка ситуации и консультация с юристами С) Сообщение в компетентные органы D) Принятие мер по минимизации последствий и предотвращению подобных случаев в будущем</p>	УК-10						
4.	<p>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Установите соответствие между видами противоправных действий и их характеристиками:</p> <p>А) Экстремизм → 1) Действия, направленные на разжигание вражды и насилия В) Терроризм → 2) Использование насилия или угроз с целью достижения политических или идеологических целей С) Коррупция → 3) Злоупотребление служебным положением в личных интересах</p> <p><i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i></p> <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-10
А	В	С						
5.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой	УК-10						

	<p>развернутый вариант ответа.</p> <p>Как противодействовать коррупции, экстремизму и терроризму в профессиональной деятельности?</p>	
6.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</p> <p>Какой метод экспериментального исследования позволяет выявить зависимость параметров электронного узла от входных воздействий?</p> <p>А) Метод конечных разностей В) Метод многократных измерений с последующей статистической обработкой С) Метод проб и ошибок D) Метод Монте-Карло</p>	ПК-2
7.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</p> <p>Какие этапы включает в себя операционное сопровождение процесса создания электронного устройства?</p> <p>А) Разработка технического задания и проектирование В) Изготовление опытного образца С) Проведение испытаний и корректировка конструкции D) Массовое производство и контроль качества</p>	ПК-2
8.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</p> <p>Расположите этапы исследования характеристик электронных средств в правильной последовательности:</p> <p>А) Определение условий проведения испытаний В) Подготовка оборудования и измерительных приборов С) Проведение измерений и сбор данных D) Анализ результатов, расчет погрешностей и оформление отчета</p>	ПК-2
9.	<p>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Установите соответствие между видами исследований</p>	ПК-2

	<p>и их назначением:</p> <p>А) Функциональные испытания → 1) Проверка работоспособности устройства при различных режимах В) Надежностные испытания → 2) Оценка отказоустойчивости и долговечности устройства С) Термические испытания → 3) Изучение влияния температурных условий на характеристики устройства</p> <p><i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i></p> <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				
А	В	С						
10	<p>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</p> <p>Каковы основные принципы выбора методики исследования параметров электронных средств?</p>	ПК-2						
11	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</p> <p>Что включает в себя этап схемотехнического проектирования устройства микроэлектроники?</p> <p>А) Подбор корпуса В) Разработка принципиальной электрической схемы С) Оценка стоимости производства D) Обозначение на плате цветом</p>	ПК-5						
12	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</p> <p>Какие технологии изготовления применяются при производстве интегральных схем?</p> <p>А) Резьбовое соединение В) Тонкоплёночная технология С) Литография D) Аддитивная пайка вручную</p>	ПК-5						
13	<p>Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</p> <p>Расположите этапы проектирования и</p>	ПК-5						

	<p>производства ИС в логической последовательности:</p> <p>А) Разработка схемы В) Топологическое проектирование С) Подготовка фотошаблонов Д) Технологический процесс (диффузия, травление, металлизация)</p>							
14	<p>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Установите соответствие между технологическим процессом и его назначением:</p> <p>А) Диффузия → 1) Введение примесей в полупроводник В) Травление → 2) Формирование структуры С) Литография → 3) Перенос маски на подложку Д) Металлизация → 4) Создание проводящих соединений</p> <p><i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i></p> <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				ПК-5
А	В	С						
15	<p>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</p> <p>Почему при проектировании микроэлектронных устройств критично учитывать технологические ограничения?</p>	ПК-5						
16	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</p> <p>Какая из технологий монтажа наиболее распространена в современных электронных средствах?</p> <p>А) Пайка в углях В) Монтаж на винтах С) Поверхностный монтаж (SMT) Д) Штекерный монтаж вручную</p>	ПК-8						
17	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</p>	ПК-8						

	<p>Что включает в себя разработка технологического процесса сборки электронных средств?</p> <p>А) Разработка программного обеспечения В) Определение последовательности операций С) Выбор монтажной технологии D) Установка логотипа на плату</p>							
18	<p>Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</p> <p>Расположите этапы разработки технологического процесса сборки и монтажа:</p> <p>А) Анализ конструкции и ТЗ В) Выбор схемы сборки С) Определение технологической последовательности D) Оформление маршрутной и операционной документации</p>	ПК-8						
19	<p>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Установите соответствие между процессом и его характеристикой:</p> <p>А) Волновая пайка → 1) Используется для одностороннего монтажа В) Ручная пайка → 2) Применяется для нестандартных компонентов С) Рефлю-пайка → 3) Используется в SMT-монтаже с применением паяльной пасты</p> <p><i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i></p> <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				ПК-8
А	В	С						
20	<p>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</p> <p>Почему важно разрабатывать технологический процесс сборки с учётом конкретной конструкции изделия?</p>	ПК-8						

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:

Лекционный материал предоставляется преподавателем в устном виде с использованием электронной доски для пояснения материала в виде рисунков, блок схем, таблиц или графиков. Структура лекционного материала и порядок его изложения организуются в последовательности разделов данного РПД.

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.

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 в том числе лекции по дисциплине;

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.

Текущий контроль успеваемости проводится по окончании лекции путем задания вопросов к аудитории по теме проведенной лекции. При этом обеспечивается последовательное предоставление возможности ответов студентами. Положительные ответы и их количество учитываются при проведении промежуточной аттестации вплоть до повышения оценки на 1 балл к ответу по билету.

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».

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