

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. Пенашев

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«20» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Единая система конструкторской документации»  
(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

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.э.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

И. А. Киршина

(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 «Единая система конструкторской документации» 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-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-4 «Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)»

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 выполнением конструкторских работ, организационно-методическим обеспечением процесса конструирования и разработкой проектной-конструкторской документации.

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 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

Целью преподавания дисциплины «Единая система конструкторской документации» является формирование нормативной базы и навыков разработки проектно-конструкторской документации у обучающихся направления 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», направленности «Проектирование и технология электронно-вычислительных средств». Дисциплина является основной в подготовке к производственной - конструкторской профессиональной деятельности бакалавра.

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.2 уметь использовать нормативную и правовую документацию УК-2.В.1 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом действующих правовых норм
Универсальные компетенции	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.У.1 уметь осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств УК-4.В.1 владеть навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных	ПК-7.У.2 умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры

	средств	
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен разрабатывать технологические процессы сборки и монтажа при производстве электронных средств	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.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:

- инженерная и компьютерная графика;
- метрология, стандартизация и технические измерения;
- основы САПР.

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

- теоретические основы конструирования;
- автоматизация конструирования;
- конструирование модулей ЭС.
- 

## 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

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№6
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	15	15
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
<b>в том числе:</b>		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		

курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

#### 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 6					
Раздел 1. Правила оформления чертежей.	2				6
Раздел 2. Правила нанесения размеров.	4				6
Раздел 3. Виды, сечения, разрезы, выносные элементы.	6				10
Раздел 4. Стандарты ЕСКД	2				4
Раздел 5. Виды изделий и их структура.	4	3			4
Раздел 6. Основные требования к чертежам.	6	14			4
Раздел 7. Нормоконтроль.	2				6
Раздел 8. Технические условия.	4				8
Раздел 9. Стадии разработки изделий.	4				9
Итого в семестре:	34	17			57
Итого	34	17	0	0	57

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<b>1</b>	Раздел 1. Правила оформления чертежей. Тема 1.1. Форматы. Тема 1.2. Линии.
<b>2</b>	Раздел 2. Правила нанесения размеров. Тема 2.1. Размеры. Тема 2.2. Масштабы.
<b>3</b>	Раздел 3. Виды, сечения, разрезы, выносные элементы.
<b>4</b>	Раздел 4. Стандарты ЕСКД. Тема 4.1. Определения и назначения.

	Тема 4.2. Состав и классификация стандартов ЕСКД.
<b>5</b>	Раздел 5. Виды изделий и их структура. Тема 5.1. Виды изделий.
<b>6</b>	Раздел 6. Основные требования к чертежам. Тема 6.1. Чертежи детали. Тема 6.2. Чертежи сборочные. Тема 6.3. Чертежи габаритные. Тема 6.4. Чертежи монтажные.
<b>7</b>	Раздел 7. Нормоконтроль. Тема 7.1. Цели и задачи нормоконтроля. Тема 7.2. Содержание нормоконтроля. Тема 7.3. Порядок проведения нормоконтроля.
<b>8</b>	Раздел 8. Технические условия. Тема 8.1. Правила построения и изложения ТУ.
<b>9</b>	Раздел 9. Стадии разработки изделий. Тема 9.1. Техническое предложение. Тема 9.2. Эскизный проект. Тема 9.3. Технический проект.

#### 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 6					
1	Выполнение схемы электрической принципиальной.	Групповая дискуссия	3	1,5	5
2	Разработка чертежа печатной платы.	Групповая дискуссия	3	1,5	6
3	Выполнение чертежа печатной платы.	Групповая дискуссия	3	1,5	6
4	Разработка спецификации	Групповая дискуссия	2	1	6
5	Разработка сборочного	Групповая дискуссия	6	3	6

	чертежа.			
Всего			17	

#### 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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	41	41
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	6	6
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	57	57

#### 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/	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в
-------	--------------------------	--------------------------

URL адрес		библиотеке (кроме электронных экземпляров)
<a href="http://lib.aanet.ru">http://lib.aanet.ru</a>	<p>Бестугин А.Р., Киршина И.А., Ян С.И., Техническая документация конструирования и производства. Учебное пособие / ГУАП. СПб., 2023 . 149 с.:</p> <p>Единая система конструкторской документации. Изд-во стандартов. М. 2018.</p> <p>Проектирование электронных устройств в системе Delta Design. Оформление конструкторской документации: Учебное пособие Костромской государственный университет. 2020. 99 с. ISBN 978-5-8285-1065-8</p> <p>Темербекова А. A.check_circle_outline Черчение: учебное пособие (для студ. высших учебных заведений) Горно-Алтайский государственный университет. А. Д. Ботвинников, В. Н. Виноградов, И. С. Вышнепольский. 4-е изд., доработанное. М. : АСТ: Астрель, 2018. 221 с</p> <p>Ивлев А. Н., Терновская О. Инженерная компьютерная графика: Учебник. Издательство "Лань". 2023. 260С.</p>	

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="http://lib.aanet.ru/">http://lib.aanet.ru/</a>	<p>Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 25, № 26 и №27 от 31.01.2024</p> <p>Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 058от 27.02.2023</p> <p>Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 257 от29.05.2023</p>

#### 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 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
2	Класс для групповых дискуссий	51-06-03

## 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

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»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

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	Назначение стандартов ЕСКД.	УК-2.У.2
2	Что такое формат листа. Какие существуют форматы.	УК-2.В.1
3	Виды линий и их назначение на чертеже.	УК-4.У.1
4	Правила и примеры нанесения размеров.	УК-4.В.1
5	Масштаб. Когда и какие применяют масштабы.	ПК-7.У.2
6	Виды, названия, расположение.	ПК-8.В.1
7	Разрезы, классификация, обозначение.	ПК-10.3.1
8	Сечения, способы построения, форма, обозначение.	ПК-10.В.1
9	Штриховка в разрезах и сечениях.	УК-2.У.2
10	Стадии разработки изделий аэрокосмической техники.	УК-2.В.1
11	Перечень работ, выполняемых на стадии технического предложения.	УК-4.У.1
12	Перечень работ, выполняемых при разработке эскизного проекта.	УК-4.В.1
13	Перечень работ, выполняемых при разработке	ПК-7.У.2

	технического проекта.	
14	Технические условия (ТУ). Основные положения.	ПК-8.В.1
15	Правила построения и изложения ТУ.	ПК-10.3.1
16	Конструкторская документация электронного узла.	ПК-10.В.1
17	Теоретический чертеж печатной платы. Назначение и особенности	УК-2.У.2
18	Конструкторская документация электронного узла. Чертеж печатной платы. Назначение и особенности.	УК-2.В.1
19	Конструкторская документация электронного узла.	УК-4.У.1
20	Спецификация. Назначение и особенности.	УК-4.В.1
21	Конструкторская документация электронного узла.	ПК-7.У.2
22	Сборочный чертеж печатной платы. Назначение и особенности	ПК-8.В.1
23	Методики испытаний электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления	ПК-10.3.1
24	Нормоконтроль, цели и задачи.	ПК-10.В.1
25	Содержание нормоконтроля.	УК-2.У.2
26	Порядок проведения нормоконтроля.	УК-2.В.1
27	Виды изделий и их структура	УК-4.У.1
28	Правила выполнения чертежей деталей.	УК-4.В.1
29	Правила выполнения сборочных чертежей.	ПК-7.У.2
30	Правила выполнения габаритных чертежей.	ПК-8.В.1
31	Правила выполнения монтажных чертежей.	ПК-10.3.1

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.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ  <b>Какой из перечисленных этапов является основным при разработке конструкторской документации в САПР?</b> А) Разработка технического задания В) Создание текстового описания проекта С) Подготовка отчетности для контролирующих органов D) Разработка и корректировка схем и чертежей	УК-2
2.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.  <b>Какие из перечисленных программ относятся к системам</b>	

	<p><b>автоматизированного проектирования (САПР) для разработки КД?</b></p> <p>A) AutoCAD B) SolidWorks C) Microsoft Excel D) Altium Designer</p>							
3.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</p> <p><b>Расположите этапы работы с конструкторской документацией в САПР в правильном порядке:</b></p> <p>A) Внесение корректировок в документацию B) Создание модели электронного средства C) Разработка схем и чертежей D) Проверка соответствия документации требованиям</p>							
4.	<p>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p><b>Установите соответствие между элементами конструкторской документации и их назначением:</b></p> <p>A) Схемотехническая диаграмма → 1) Определяет электрические соединения компонентов B) Перечень элементов → 2) Содержит список используемых комплектующих C) Чертеж печатной платы → 3) Определяет расположение трассировки сигнальных линий</p> <p><i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i></p> <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						
5.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</p> <p>Опишите основные этапы корректировки конструкторской документации в САПР после выявления несоответствий в ходе испытаний.</p>							
6.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</p> <p><b>Какова основная цель макетирования электронных средств перед их испытаниями?</b></p> <p>A) Разработка окончательной версии печатной платы B) Проверка работоспособности схемы перед производством C) Оптимизация затрат на серийное производство D) Подготовка документации для сертификации</p>	УК-4						

7.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</p> <p><b>Какие из перечисленных инструментов и методов используются при макетировании электронных средств?</b></p> <p>А) Макетные платы          В) Паяльные станции          С) САД-программы          D) Системы управления базами данных (СУБД)</p>							
8.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</p> <p><b>Расположите этапы макетирования и испытания электронных средств в правильной последовательности:</b></p> <p>А) Подключение макетного образца к измерительному оборудованию          В) Разработка схемы и проектирование макета          С) Проведение электрических и функциональных испытаний          D) Анализ полученных данных и внесение корректировок</p>							
9.	<p>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p><b>Установите соответствие между испытаниями и их целями:</b></p> <p>А) Функциональные испытания → 1) Проверка работоспособности устройства в штатных условиях          В) Тепловые испытания → 2) Оценка стабильности работы при изменении температуры          С) Вибрационные испытания → 3) Проверка устойчивости к механическим нагрузкам</p> <p><i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i></p> <table border="1" data-bbox="509 1812 1029 1888"> <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>Опишите основные требования к кабельным сборочным единицам при подготовке к испытаниям</p>							

11.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</p> <p><b>Какой документ относится к эксплуатационной документации электронных средств?</b></p> <p>A) Технические условия (ТУ)  B) Паспорт изделия  C) Техническое задание (ТЗ)  D) Ведомость покупных комплектующих</p>	ПК-7
12.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</p> <p><b>Какие сведения должны быть включены в ремонтную документацию электронных средств?</b></p> <p>A) Схемы электрических соединений  B) Перечень возможных неисправностей и способов их устранения  C) Руководство по эксплуатации  D) Методика настройки и регулировки изделия</p>	
13.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</p> <p><b>Расположите этапы разработки эксплуатационной документации в правильной последовательности:</b></p> <p>A) Разработка схем и описания принципа работы устройства  B) Определение требований к техническому обслуживанию и ремонту  C) Создание руководства пользователя  D) Внесение корректировок после испытаний и согласование документа</p>	
14.	<p>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p><b>Установите соответствие между типами документации и их содержанием:</b></p> <p>A) Руководство по эксплуатации → 1) Описание принципа работы, правил использования и технического обслуживания  B) Формуляр изделия → 2) Основные технические характеристики и комплектация</p>	

	<p>С) Инструкция по ремонту → 3) Алгоритм диагностики неисправностей и устранения дефектов</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						
15.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</p> <p>Опишите основные требования к разработке эксплуатационной документации на электронные средства.</p>							
16.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</p> <p><b>Какова основная цель технико-экономического обоснования (ТЭО) при разработке электронных средств?</b></p> <p>А) Определение требований к техническому обслуживанию  В) Анализ стоимости и ожидаемой эффективности проекта  С) Создание эксплуатационной документации  Д) Разработка программного обеспечения для изделия</p>	ПК-8						
17.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</p> <p><b>Какие ключевые факторы учитываются при подготовке ТЭО для модернизации электронного средства?</b></p> <p>А) Экономическая целесообразность модернизации  В) Анализ конкурентных решений  С) Исторические данные о надежности устройства  Д) Личные предпочтения заказчика</p>							
18.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</p> <p><b>Расположите этапы разработки технико-экономического обоснования (ТЭО) в правильной последовательности:</b></p> <p>А) Оценка технических характеристик существующего устройства  В) Анализ затрат на разработку и внедрение  С) Определение возможных вариантов модернизации  Д) Подготовка заключения о целесообразности проекта</p>							

19.	<p>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p><b>Установите соответствие между элементами ТЭО и их назначением:</b></p> <p>А) Анализ рыночной потребности → 1) Оценка востребованности устройства на рынке          В) Оценка затрат на модернизацию → 2) Вычисление финансовых вложений в проект          С) Сравнение с аналогами → 3) Анализ конкурентных решений и преимуществ</p> <p><i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i></p> <table border="1" data-bbox="509 853 1029 929"> <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						
20.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</p> <p>Опишите основные параметры, которые необходимо учитывать при подготовке технико-экономического обоснования (ТЭО) для нового электронного устройства.</p>							
21.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</p> <p><b>Что означает технологичность конструкции электронного средства?</b></p> <p>А) Соответствие документации требованиям нормативных актов          В) Минимизация затрат на производство и сборку при соблюдении технических требований          С) Возможность модернизации устройства без изменения документации          D) Ориентация конструкции исключительно на ручное производство</p>	ПК-10						
22.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</p> <p><b>Какие параметры учитываются при анализе технологичности конструкторской документации (КД)?</b></p> <p>А) Простота изготовления и сборки          В) Количество используемых стандартных компонентов</p>							



	<p>С) Вес и размеры конечного изделия D) Цвет корпуса устройства</p>							
23.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</p> <p><b>Расположите этапы проработки КД на технологичность в правильной последовательности:</b></p> <p>А) Анализ конструкции на соответствие требованиям технологичности B) Оценка затрат на производство и сборку C) Выявление узких мест в технологическом процессе D) Внесение корректировок в конструкторскую документацию</p>							
24.	<p>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p><b>Установите соответствие между аспектами технологичности и их значением:</b></p> <p>А) Унификация компонентов → 1) Снижение себестоимости за счёт применения стандартных деталей B) Минимизация числа технологических операций → 2) Ускорение сборки и снижения вероятности брака C) Использование автоматизированного контроля качества → 3) Повышение точности производства</p> <p><i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i></p> <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						
25.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</p> <p>Опишите основные методы повышения технологичности конструкции электронных средств.</p>							

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 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.

#### 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 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