

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

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
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	15	15
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		

курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа , всего (час)	57	57
Вид промежуточной аттестации: 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
1	Раздел 1. Правила оформления чертежей. Тема 1.1. Форматы. Тема 1.2. Линии.
2	Раздел 2. Правила нанесения размеров. Тема 2.1. Размеры. Тема 2.2. Масштабы.
3	Раздел 3. Виды, сечения, разрезы, выносные элементы.
4	Раздел 4. Стандарты ЕСКД. Тема 4.1. Определения и назначения.

	Тема 4.2. Состав и классификация стандартов ЕСКД.
5	Раздел 5. Виды изделий и их структура. Тема 5.1. Виды изделий.
6	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.
7	Раздел 7. Нормоконтроль. Тема 7.1. Цели и задачи нормоконтроля. Тема 7.2. Содержание нормоконтроля. Тема 7.3. Порядок проведения нормоконтроля.
8	Раздел 8. Технические условия. Тема 8.1. Правила построения и изложения ТУ.
9	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
-------	--------------------------	------------

URL адрес		экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108	Бестугин А.Р., Киршина И.А., Ян С.И., Техническая документация конструирования и производства. Учебное пособие / ГУАП. СПб., 2023 . 149 с.:	
https://guap.ru/standards/db/docs/GOST_R_2.105-2019.pdf	Единая система конструкторской документации. Изд-во стандартов. М. 2018.	
https://reader.lanbook.com/book/160080#2	Проектирование электронных устройств в системе Delta Design. Оформление конструкторской документации: Учебное пособие Костромской государственной университет. 2020. 99 с. ISBN 978-5-8285-1065-8	

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://lib.guap.ru/	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 25, № 26 и №27 от 31.01.2024 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 058от 27.02.2023 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 257 от29.05.2023

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	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 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»	– 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.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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.
«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.

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 технического проекта.	ПК-7.У.2
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 Какой из перечисленных этапов является основным при разработке конструкторской документации в САПР? А) Разработка технического задания Б) Создание текстового описания проекта В) Подготовка отчетности для контролирующих органов Г) Разработка и корректировка схем и чертежей	УК-2
2.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Какие из перечисленных программ относятся к системам автоматизированного проектирования (САПР) для разработки КД? А) AutoCAD Б) SolidWorks В) Microsoft Excel Г) Altium Designer	
3.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в	

	правильной последовательности. Расположите этапы работы с конструкторской документацией в САПР в правильном порядке: А) Внесение корректировок в документацию В) Создание модели электронного средства С) Разработка схем и чертежей D) Проверка соответствия документации требованиям							
4.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между элементами конструкторской документации и их назначением: А) Схемотехническая диаграмма → 1) Определяет электрические соединения компонентов В) Перечень элементов → 2) Содержит список используемых комплектующих С) Чертеж печатной платы → 3) Определяет расположение трассировки сигнальных линий <i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i> <table border="1"> <tr> <td>А</td><td>В</td><td>С</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	А	В	С				
А	В	С						
5.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Опишите основные этапы корректировки конструкторской документации в САПР после выявления несоответствий в ходе испытаний.							
6.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Какова основная цель макетирования электронных средств перед их испытаниями? А) Разработка окончательной версии печатной платы В) Проверка работоспособности схемы перед производством С) Оптимизация затрат на серийное производство D) Подготовка документации для сертификации	УК-4						
7.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Какие из перечисленных инструментов и методов используются при макетировании электронных средств?							

	А) Макетные платы В) Паяльные станции С) САД-программы D) Системы управления базами данных (СУБД)							
8.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы макетирования и испытания электронных средств в правильной последовательности: 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							
9.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между испытаниями и их целями: 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 <i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i> <table border="1"> <tr> <td>А</td><td>В</td><td>С</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	А	В	С				
А	В	С						
10.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Опишите основные требования к кабельным сборочным единицам при подготовке к испытаниям							
11.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Какой документ относится к эксплуатационной документации электронных средств? А) Технические условия (ТУ)	ПК-7						

	В) Паспорт изделия С) Техническое задание (ТЗ) Д) Ведомость покупных комплектующих				
12.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Какие сведения должны быть включены в ремонтную документацию электронных средств? А) Схемы электрических соединений В) Перечень возможных неисправностей и способов их устранения С) Руководство по эксплуатации Д) Методика настройки и регулировки изделия				
13.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы разработки эксплуатационной документации в правильной последовательности: А) Разработка схем и описания принципа работы устройства В) Определение требований к техническому обслуживанию и ремонту С) Создание руководства пользователя Д) Внесение корректировок после испытаний и согласование документа				
14.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между типами документации и их содержанием: А) Руководство по эксплуатации → 1) Описание принципа работы, правил использования и технического обслуживания В) Формуляр изделия → 2) Основные технические характеристики и комплектация С) Инструкция по ремонту → 3) Алгоритм диагностики неисправностей и устранения дефектов <i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i> <table border="1"> <tr> <td>А</td><td>В</td><td>С</td></tr> </table>	А	В	С	
А	В	С			

15.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Опишите основные требования к разработке эксплуатационной документации на электронные средства.					
16.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Какова основная цель технико-экономического обоснования (ТЭО) при разработке электронных средств? А) Определение требований к техническому обслуживанию В) Анализ стоимости и ожидаемой эффективности проекта С) Создание эксплуатационной документации D) Разработка программного обеспечения для изделия					ПК-8
17.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Какие ключевые факторы учитываются при подготовке ТЭО для модернизации электронного средства? А) Экономическая целесообразность модернизации В) Анализ конкурентных решений С) Исторические данные о надежности устройства D) Личные предпочтения заказчика					
18.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы разработки технико-экономического обоснования (ТЭО) в правильной последовательности: А) Оценка технических характеристик существующего устройства В) Анализ затрат на разработку и внедрение С) Определение возможных вариантов модернизации D) Подготовка заключения о целесообразности проекта					
19.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между элементами ТЭО и их назначением:					

	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 Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <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						
20.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Опишите основные параметры, которые необходимо учитывать при подготовке технико-экономического обоснования (ТЭО) для нового электронного устройства.							
21.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Что означает технологичность конструкции электронного средства? 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	ПК-10						
22.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Какие параметры учитываются при анализе технологичности конструкторской документации (КД)? А) Простота изготовления и сборки В) Количество используемых стандартных компонентов С) Вес и размеры конечного изделия D) Цвет корпуса устройства							
23.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.							

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

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- тематические лекции по разделам курса;
- демонстрация слайдов;
- контрольные вопросы к разделам курса.

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

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

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

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия выполняются в классе для групповых дискуссий.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

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

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению 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