

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В.А. Ненашев

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«25» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Элементная база и схемотехника электронных средств»  
(Наименование дисциплины)

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

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.Л. Ляшенко

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«16» февраля 2026 г, протокол №7/26

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.Р. Бестугин

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

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

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования»

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

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с особенностями систем автоматического управления, содержащих звенья с нелинейными характеристиками, рассмотрением математических методов анализа таких систем и методов их коррекции.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины - формирование конструкторско-технологической подготовки студентов, изучение состояния, перспектив развития и использования элементной базы при проектировании электронной приборной аппаратуры и устройств функциональной электроники.

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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции   | ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования | ПК-1.3.1 знает конструкции электронных средств различного функционального назначения<br>ПК-1.В.1 владеет навыками компьютерного моделирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Профессиональные компетенции   | ПК-5 Способен выполнять проектирование устройств микроэлектроники и разрабатывать технологию их изготовления                                                                                                                                                      | ПК-5.3.1 знает основные требования к вспомогательным устройствам (блокам питания, индикаторам, контрольным устройствам), механические и климатические требования, эксплуатационные требований, требований к серийно способности, надежности и другим показателям<br>ПК-5.У.1 умеет формулировать цели и задачи проектирования электронного и микроэлектронного устройства или системы, разрабатывать техническое задание на проектирование<br>ПК-5.В.1 владеет навыками выбора оптимальных проектных решений на всех |

|                              |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |                                                                                               | этапах от технического задания до производства микроэлектронных изделий                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Профессиональные компетенции | ПК-7 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств | ПК-7.3.1 знает принципы учета видов и объемов производственных работ<br>ПК-7.3.2 знает методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства<br>ПК-7.У.1 умеет осуществлять регламентное обслуживание оборудования<br>ПК-7.У.2 умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Введение в направление»,
- «Электротехника»,
- «Физика»,

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

- «Конструирование модулей ЭС»,
- «Теоретические основы конструирования ЭС»,
- «Технология сборки и монтажа 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

| Вид учебной работы                                                                        | Всего  | Трудоемкость по семестрам |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|
|                                                                                           |        | №4                        |
| 1                                                                                         | 2      | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>                                           | 3/ 108 | 3/ 108                    |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>                                               | 17     | 17                        |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>                                                     | 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)                                                                            |        |                           |
| <b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>                                                | 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<br>(час) | ПЗ (СЗ)<br>(час) | ЛР<br>(час) | КП<br>(час) | СРС<br>(час) |
|-----------------------------------------------------|-----------------|------------------|-------------|-------------|--------------|
| Семестр 4                                           |                 |                  |             |             |              |
| Раздел 1. Введение в дисциплину                     | 2               |                  |             |             | 7            |
| Раздел 2. Пассивные элементы и компоненты ЭС        | 4               | 3                |             |             | 7            |
| Раздел 3. Активные элементы и компоненты ЭС         | 4               | 3                |             |             | 7            |
| Раздел 4. Элементы индикации ЭС                     | 4               | 3                |             |             | 7            |
| Раздел 5. Функциональные узлы ЭС                    | 4               | 2                |             |             | 7            |
| Раздел 6. Элементы и узлы перспективных направлений | 6               | 2                |             |             | 7            |
| Раздел 7. Методы конструирования на основе БНК      | 4               | 2                |             |             | 7            |
| Раздел 8. Построение системы БНК                    | 6               | 2                |             |             | 8            |
| 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<br>раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>         | Раздел 1. Введение в дисциплину<br>Содержание и задачи курса. Виды обработки информации, условия работы элементов и узлов ЭС, требования, предъявляемые к ним. Виды изделий. Виды конструкторских документов, комплектность. Стадии разработки КД, literность. Количественные и качественные показатели унификации изделий. Система разработки и постановки продукции на производство. Нормативное обеспечение и организация работ на предприятиях, управлениях Агентства по промышленности и Министерства обороны. Управление качеством продукции на предприятиях. Сертификация продукции и систем качества предприятий. Классификатор ЕСКД. |
| <b>2</b>         | Раздел 2. Пассивные элементы и компоненты ЭС<br>Резисторы и конденсаторы<br>Резисторы, их классификация, конструкция и основные параметры. Выбор и эксплуатация резисторов ЭС. Перспективы развития резисторов. Конденсаторы, их классификация и основные параметры; конструкции конденсаторов, их выбор и применение. Перспективы                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>развития конденсаторов.</p> <p>Высокочастотные катушки индуктивности и трансформаторы</p> <p>Высокочастотные катушки индуктивности, их классификация и параметры. Конструкции катушек индуктивности и сердечников. Микроиндуктивности для ГИС и высокочастотные дроссели.</p> <p>Трансформаторы, их классификация и области применения. Конструкции трансформаторов различного назначения и их параметры. Перспективы развития трансформаторов.</p> <p>Частотно-избирательные узлы ЭС и линии задержки</p> <p>Частотно-избирательные узлы ЭС, их классификация и области применения. Основные параметры и конструкции интегральных магнитострикционных, пьезоэлектрических фильтров, недостатки LC-фильтров. Распределенные RC-фильтры. Дискретно-непрерывные фильтры (в том числе ПК-фильтры): принципы функционирования, особенности конструкции и реализации. Сравнительная характеристика различных фильтров.</p> <p>Линии задержки (ЛЗ), их классификация и конструкции электрических и акустических ЛЗ. Особенности ЛЗ на основе ЭС.</p> <p>Радиокомпоненты на ПАВ и особенности их конструкций. Основные параметры, эксплуатационные характеристики и конструктивное исполнение ПАВ - фильтров, ПАВ - линий задержки.</p> <p>Коммутационные узлы ЭС</p> <p>Общая теория контактов и их основные параметры. Конструкции и параметры коммутационных узлов (соединители, переключатели, реле и т.д.). Перспективы развития коммутационных узлов ЭС.</p>                                                                                                       |
| 3 | <p>Раздел 3. Активные элементы и компоненты ЭС</p> <p>Полупроводниковые элементы ЭС. Классификация, характеристики, параметры и система условных обозначений полупроводниковых диодов, тиристоров и транзисторов. Особенности конструктивного оформления и применения полупроводниковых приборов в ЭС.</p> <p>Общая характеристика ИС и БИС. Интегральные схемы: основные термины и определения. Классификация и система условных обозначений ИС, конструктивно-технологические разновидности ИС. Типы корпусов ИС.</p> <p>Цифровые ИС. ИС для вычислительных устройств и автоматики. Особенности ЦИС и их основные электрические параметры. Основные типы логики (ТТЛ, ТТЛДШ, ЭСЛ, КМДП), параметры соответствующих серий ИС. Особенности применения различных логических структур ИС, типовые узлы и схемы. Сравнительная характеристика основных типов логики, их совместное использование. Базовые матричные кристаллы и их использование в ЭС.</p> <p>Интегральные ЦАП и АЦП. Интегральные ЦАП и АЦП, принципы их функционирования, основные параметры и серии ИС. Классификация БИС запоминающих устройств (ЗУ). Полупроводниковые ЗУ (динамические и статические), их параметры и функциональный состав, основные серии.</p> <p>Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ), их классификация и основные серии.</p> <p>Перспективы развития ЦИС. Особенности СБИС и СБД ИС.</p> <p>Аналоговые ИС. ИС для аналоговых устройств (АИС), их классификация. Основные серии ОУ, типовые аналоговые узлы на ОУ. Особенности АИС компараторов напряжения, аналоговых</p> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>перемножителей, коммутаторов и ключей, их основные серии и рекомендации по применению.</p> <p>АИС стабилизаторов напряжения, их классификация и принципы функционирования. Таймеры.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4 | <p>Раздел 4. Элементы индикации ЭС</p> <p>Классификация, параметры, конструктивное оформление и функционирование. Области применения и перспективы развития</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5 | <p>Раздел 5. Функциональные узлы ЭС</p> <p>Основные сведения о функциональных узлах ЭС, их классификация. Печатный узел как первичное структурное образование ЭС. Критерии конструирования печатных плат. Основные методы изготовления печатных и оценка их технологичности. Топологическое конструирование печатных плат, правила установки ЭС на печатные платы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6 | <p>Раздел 6. Элементы и узлы перспективных направлений</p> <p>Функциональная электроника и основные направления ее развития (оптоэлектроника, акустоэлектроника и т.д.). Структура УФЗ и примеры их построения: ЦМД ЗУ, устройства на спиновых волнах, оптические ИС. Перспективы развития функциональной электроники.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7 | <p>Раздел 7. Методы конструирования на основе БНК</p> <p>Методы конструирования БНК. Конструирование, как процесс синтеза. Факторы, определяющие функционирование ЭС и требования к проектированию ЭС. Связь свойств, которыми должны обладать ЭС, чтобы удовлетворять предъявляемым к ним требованиям с системными принципами проектирования. Применение системного подхода при проектировании ЭС. Системные принципы проектирования. Принцип оптимизации, как важнейший. Основные этапы проектирования. Целевая функция. Классификация параметров и показателей качества.</p> <p>Математическая постановка задач проектирования БНК ЭС. Методология расчета механических характеристик типовых конструкций ЭВС (ячеек с печатными платами, блоков, блочных каркасов, шкафов) на ранних этапах проектирования.</p>                                                                                                                                                                                                               |
| 8 | <p>Раздел 8. Построение системы БНК</p> <p>Система международных стандартов на механические конструкции для электронного оборудования. Общие, групповые и частные стандарты серий МЭК 60297..., 60917..., 61587..., 61696... . Система отечественных стандартов на БНК. Термины и определения, ОТТ, типы и основные размеры, ОТУ, правила конструирования, порядок применения – серия ГОСТ Р 50756... . Система построения БНК. Элементы несущих конструкций. БНК 1, 2 и 3 уровня, их совместимость. Особенности БНК для аппаратуры различных классов. Совместимость с носителями различных видов.</p> <p>Технологичность конструкции, качественная и количественная оценка, показатель и уровень технологичности. Снижение материалоемкости, сокращение номенклатуры материалов и покрытий, автоматизированная сборка БНК. Виды испытаний (конструкторские, исследовательские, предварительные, межведомственные, квалификационные, приемочные, приёмо-сдаточные и др.) применительно к БНК. Испытания в составе аппаратуры.</p> |

#### 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 4 |                                                                        |                            |                     |                                       |                      |
| 1         | Цикл работ по исследованию пассивных компонентов                       | решение задач              | 3                   | 3                                     | 2                    |
| 2         | Цикл работ по исследованию активных компонентов                        | решение задач              | 3                   | 3                                     | 3                    |
| 3         | Исследование индикаторных устройств                                    | решение задач              | 3                   | 3                                     | 4                    |
| 4         | Исследование характеристик унифицированного функционального узла       | решение задач              | 2                   | 2                                     | 5                    |
| 5         | Исследование оптоэлектронных и акустоэлектронных устройств             | решение задач              | 2                   | 2                                     | 6                    |
| 6         | Исследования процессов испытаний БНК 1, 2 и 3 уровней                  | решение задач              | 2                   | 2                                     | 7                    |
| 7         | Расчет количественных показателей технологичности БНК 1, 2 и 3 уровней | решение задач              | 2                   | 2                                     | 8                    |
| 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. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы                        | Всего,<br>час | Семестр 4,<br>час |
|---------------------------------------------------|---------------|-------------------|
| 1                                                 | 2             | 3                 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 30            | 30                |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |               |                   |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |               |                   |
| Выполнение реферата (Р)                           |               |                   |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 10            | 10                |
| Домашнее задание (ДЗ)                             |               |                   |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                |               |                   |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 17            | 17                |
| 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. разделов 6-11.

#### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/<br>URL адрес               | Библиографическая ссылка                                                                                                                                         | Количество экземпляров в<br>библиотеке<br>(кроме электронных экземпляров) |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <u>Библиотека</u><br><u>ГУАП</u> | Музылева И. Элементная база для построения цифровых систем управления : учеб. пособие для высших учебных заведений - М.: Техносфера, 2006. – 144 с.              | 15                                                                        |
| <u>Библиотека</u><br><u>ГУАП</u> | Букреев И. Н. Микроэлектронные схемы цифровых устройств / И. Букреев, В. Горячев, Б. Мансуров. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Техносфера, 2009. - 708, [1] с | 10                                                                        |
| <u>Библиотека</u><br><u>ГУАП</u> | Пирогова Е.В. Проектирование и технология печатных плат: Учебник. – М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2005. – 560 с.                                                            | 10                                                                        |
| <u>Библиотека</u><br><u>ГУАП</u> | Ларин В.П., Шелест Д.К. Конструирование и производство типовых приборов и устройств: Учеб. пособие для вузов / СПбГУАП. СПб., 2005.                              | 300                                                                       |

|                                  |                                                                                                          |    |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <u>Библиотека</u><br><u>ГУАП</u> | Покровский Ф.Н. Материалы и компоненты радиоэлектронных средств. Уч.пособие для вузов. Техносфера, 2009. | 15 |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

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="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a> | Элементы электронного курса по дисциплине <sup>1</sup> размещены <u>внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»</u> |

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» ( <a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a> ) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso">https://guap.ru/it/system/iso</a> |
| 2     | Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» ( <a href="https://guap.ru/">https://guap.ru/</a> ), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)                                                                                                                                                                               |
| 3     | LibreOffice 5 (Лицензия LGPLv3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4     | Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso/po">https://guap.ru/it/system/iso/po</a> )                                                                                                                                                                                                                            |
| 5     | MozillaFirefox(лицензии GPL/LGPL/MPL)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование                                                                                                                                                                                   |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий ( <a href="https://lib.guap.ru.">https://lib.guap.ru.</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП |

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

|   |                                                                                                                                                                                          |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Научная электронная библиотека «eLIBRARY» ( <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП |
| 3 | ЭБС «Лань» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП                            |
| 4 | ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России ( <a href="http://elsau.ru/suai">http://elsau.ru/suai</a> ), доступ по IP-адресам ГУАП                                                      |
| 5 | ЭБС Znanium ( <a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП                                 |
| 6 | образовательная платформа «Юрайт» ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП               |
| 7 | Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» ( <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> ), свободный доступ                                                      |

#### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Номер аудитории (при необходимости)      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1     | Мультимедийная лекционная аудитория                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 14-06Г                                   |
| 2     | Класс для групповых дискуссий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 51-06-03                                 |
| 3     | Помещение для самостоятельной работы обучающихся - Читальный зал библиотеки ГУАП: специализированная мебель; персональные компьютеры – 10 шт., обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети и точке доступа WiFi, а также к электронно-библиотечным системам, реферативной базе данных Scopus; копировальный аппарат Kyocera KM2035. | 22-19 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А |

#### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств            |
|------------------------------|---------------------------------------|
| Зачет                        | Список вопросов;<br>Тесты;<br>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»<br>«зачтено»                | Обучающийся:<br>– глубоко и всесторонне усвоил программный материал;<br>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;<br>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;<br>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– свободно владеет системой специализированных понятий.<br>– правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**. |
| «хорошо»<br>«зачтено»                 | Обучающийся:<br>– твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;<br>– не допускает существенных неточностей;<br>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;<br>– аргументирует научные положения;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– владеет системой специализированных понятий.<br>– правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.                                                                   |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено»      | – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;<br>– допускает несущественные ошибки и неточности;<br>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;<br>– слабо аргументирует научные положения;<br>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;<br>– частично владеет системой специализированных понятий.<br>– правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.                    |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено» | – обучающийся не усвоил значительной части программного материала;<br>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;<br>– испытывает трудности в практическом применении знаний;<br>– не может аргументировать научные положения;<br>– не формулирует выводов и обобщений.<br>– правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.                                                                                                                            |

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|-------|----------------------------------------|----------------|
|       | Учебным планом не предусмотрено        |                |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета            | Код индикатора |
|-------|----------------------------------------------------------------|----------------|
| 1     | Виды обработки информации, условия работы элементов и узлов ЭС | ПК-1.3.1       |
| 2     | Виды конструкторских документов                                | ПК-1.В.1       |
| 3     | Резисторы, их классификация, конструкция и основные параметры  | ПК-5.3.1       |

|    |                                                                                                                                                     |          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 4  | Выбор и эксплуатация резисторов ЭС                                                                                                                  | ПК-5.У.1 |
| 5  | Конденсаторы, их классификация и основные параметры; конструкции конденсаторов                                                                      | ПК-5.В.1 |
| 6  | Высокочастотные катушки индуктивности и трансформаторы                                                                                              | ПК-7.3.1 |
| 7  | Высокочастотные катушки индуктивности, их классификация и параметры                                                                                 | ПК-7.3.2 |
| 8  | Конструкции катушек индуктивности и сердечников                                                                                                     | ПК-7.У.1 |
| 9  | Трансформаторы, их классификация и области применения                                                                                               | ПК-7.У.2 |
| 10 | Частотно-избирательные узлы ЭС и линии задержки                                                                                                     | ПК-1.3.1 |
| 11 | Основные параметры и конструкции интегральных магнитоуправляемых, пьезоэлектрических фильтров, недостатки LC-фильтров                               | ПК-1.В.1 |
| 12 | Распределенные RC-фильтры                                                                                                                           | ПК-5.3.1 |
| 13 | Линии задержки (ЛЗ), их классификация и конструкции электрических и акустических ЛЗ. Особенности ЛЗ на основе ЭС                                    | ПК-5.У.1 |
| 14 | Радиокомпоненты на ПАВ и особенности их конструкций                                                                                                 | ПК-5.В.1 |
| 15 | Основные параметры, эксплуатационные характеристики и конструктивное исполнение ПАВ - фильтров, ПАВ - линий задержки                                | ПК-7.3.1 |
| 16 | Полупроводниковые элементы ЭС                                                                                                                       | ПК-7.3.2 |
| 17 | Классификация, характеристики, параметры и система условных обозначений полупроводниковых диодов, тиристоров и транзисторов                         | ПК-7.У.1 |
| 18 | Особенности конструктивного оформления и применения полупроводниковых приборов в ЭС                                                                 | ПК-7.У.2 |
| 19 | Общая характеристика ИС и БИС                                                                                                                       | ПК-1.3.1 |
| 20 | Интегральные схемы: основные термины и определения. Классификация и система условных обозначений ИС, конструктивно-технологические разновидности ИС | ПК-1.В.1 |
| 21 | Цифровые ИС                                                                                                                                         | ПК-5.3.1 |
| 22 | Основные типы логики (ТТЛ, ТТЛДШ, ЭСЛ, КМДП),                                                                                                       | ПК-5.У.1 |
| 23 | Интегральные ЦАП и АЦП                                                                                                                              | ПК-5.В.1 |
| 24 | Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ), их классификация и основные серии                                                                         | ПК-7.3.1 |
| 25 | Основные серии ОУ, типовые аналоговые узлы на ОУ                                                                                                    | ПК-7.3.2 |
| 26 | Классификация, параметры, конструктивное оформление и функционирование индикаторов ЭС                                                               | ПК-7.У.1 |
| 27 | Основные сведения о функциональных узлах ЭС, их классификация                                                                                       | ПК-7.У.2 |
| 28 | Печатный узел как первичное структурное образование ЭС                                                                                              | ПК-1.3.1 |
| 29 | Функциональная электроника и основные направления ее развития                                                                                       | ПК-1.В.1 |
| 30 | Критерии конструирования печатных плат. Основные методы изготовления печатных и оценка их технологичности                                           | ПК-5.3.1 |

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

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

| № п/п | Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|
|       | Учебным планом не предусмотрено                                          |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Код индикатора |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1.    | <p><b><i>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</i></b></p> <p><b>В чем состоит основное назначение системы NI ELVIS?</b></p> <p>А) Моделирование электронных устройств</p> <p>В) Экспериментальное исследование электронных устройств</p> <p>С) Выбор приемлемой схемы электронного устройства из базы данных</p> <p>Д) Расчет надежности электронных устройств.</p>                                                                 | ПК-1.3.1       |
| 2.    | <p><b><i>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</i></b></p> <p><b>Какими составляющими определяется качество научной публикации?</b></p> <p>А) Научная новизна</p> <p>В) Глубина раскрытия</p> <p>С) Правильность исполнения рисунков</p> <p>Д) Наличие программного кода в тексте</p>                                                                                                                               | ПК-7.3.1       |
| 3.    | <p><b><i>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</i></b></p> <p><b>Технологии проектирования – это совокупность?</b></p> <p>А) Критериев и правил, на основании которых определяется техническое задание</p> <p>В) Пошаговых процедур, определяющих последовательность технологических операций проектирования</p> <p>С) Таблиц, используемых для оценки проектируемой системы в баллах.</p> <p>Д) Различных программных продуктов</p> | ПК-7.3.2       |
| 4.    | <p><b><i>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</i></b></p> <p><b>Выберите несколько причин, влияющих на р-п переход.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК-5.3.1       |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |           |                              |           |                              |   |   |   |  |  |  |      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------|-----------|------------------------------|-----------|------------------------------|---|---|---|--|--|--|------|
|           | <p><b>Ширина р-п перехода зависит от ...</b></p> <p>А) Способа его включения</p> <p>В) Температуры окружающей среды.</p> <p>С) Ширины потенциального барьера</p> <p>Д) Вольт-амперной характеристикой</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |                              |           |                              |           |                              |   |   |   |  |  |  |      |
| 5.        | <p><b>Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</b></p> <p><b>Расположите этапы монтажа систем сбора и обработки информации в правильной последовательности:</b></p> <p>А) Организация и подготовка производства электромонтажных работ</p> <p>В) Производство электромонтажных работ</p> <p>С) Выполнение пусконаладочных работ</p> <p>Д) Испытания и сдача объекта в эксплуатацию</p> <p>(Можно ставить в вопросе сразу в верной последовательности, либо писать правильную последовательность ответов)</p>                                        | ПК-7      |                              |           |                              |           |                              |   |   |   |  |  |  |      |
| 6.        | <p><b>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</b></p> <p><b>Установите соответствие между составами припоя:</b></p> <table><tr><td>А) ПОС-90</td><td>1) Олово – 90%, Свинец – 10%</td></tr><tr><td>В) ПОС-50</td><td>2) Олово – 40%, Свинец – 60%</td></tr><tr><td>С) ПОС-40</td><td>3) Олово – 50%, Свинец – 50%</td></tr></table> <p><b>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</b></p> <table><tr><td>А</td><td>В</td><td>С</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> | А) ПОС-90 | 1) Олово – 90%, Свинец – 10% | В) ПОС-50 | 2) Олово – 40%, Свинец – 60% | С) ПОС-40 | 3) Олово – 50%, Свинец – 50% | А | В | С |  |  |  | ПК-7 |
| А) ПОС-90 | 1) Олово – 90%, Свинец – 10%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                              |           |                              |           |                              |   |   |   |  |  |  |      |
| В) ПОС-50 | 2) Олово – 40%, Свинец – 60%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                              |           |                              |           |                              |   |   |   |  |  |  |      |
| С) ПОС-40 | 3) Олово – 50%, Свинец – 50%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                              |           |                              |           |                              |   |   |   |  |  |  |      |
| А         | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | С         |                              |           |                              |           |                              |   |   |   |  |  |  |      |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |           |                              |           |                              |   |   |   |  |  |  |      |
| 7.        | <p><b>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</b></p> <p><b>Какой процесс происходит при пайке?</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК-7      |                              |           |                              |           |                              |   |   |   |  |  |  |      |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                             |                                |                                                                                            |                               |                                                                                              |          |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                             |                                |                                                                                            |                               |                                                                                              |          |
| 8.                                | <p><b>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</b></p> <p>Соотнесите виды испытаний электронных средств и их назначение:</p> <table><tr><td>А) Испытание на виброустойчивость</td><td>1) Проверка способности изделия сохранять целостность и установленные характеристики после длительного воздействия вибрации</td></tr><tr><td>В) Испытание на вибропрочность</td><td>2) Проверка способности изделия выполнять заданные функции в процессе воздействия вибрации</td></tr><tr><td>С) Приемо-сдаточные испытания</td><td>3) Проверка соответствия каждого изготовленного изделия требованиям технической документации</td></tr></table> | А) Испытание на виброустойчивость | 1) Проверка способности изделия сохранять целостность и установленные характеристики после длительного воздействия вибрации | В) Испытание на вибропрочность | 2) Проверка способности изделия выполнять заданные функции в процессе воздействия вибрации | С) Приемо-сдаточные испытания | 3) Проверка соответствия каждого изготовленного изделия требованиям технической документации | ПК-1.В.1 |
| А) Испытание на виброустойчивость | 1) Проверка способности изделия сохранять целостность и установленные характеристики после длительного воздействия вибрации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                   |                                                                                                                             |                                |                                                                                            |                               |                                                                                              |          |
| В) Испытание на вибропрочность    | 2) Проверка способности изделия выполнять заданные функции в процессе воздействия вибрации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                   |                                                                                                                             |                                |                                                                                            |                               |                                                                                              |          |
| С) Приемо-сдаточные испытания     | 3) Проверка соответствия каждого изготовленного изделия требованиям технической документации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                   |                                                                                                                             |                                |                                                                                            |                               |                                                                                              |          |
| 9.                                | <p><b>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</b></p> <p>Что представляют собой испытания электронных средств аэрокосмической техники и с какой целью они проводятся?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПК-5.В.1                          |                                                                                                                             |                                |                                                                                            |                               |                                                                                              |          |
| 10.                               | <p><b>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</b></p> <p><b>Как изменяется температура плавления припоя при увеличении содержания свинца?</b></p> <p>А) Температура не изменяется и зависит от содержания олова</p> <p>В) Температура увеличивается</p> <p>С) Температура уменьшается</p> <p>Д) Температура не изменяется</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ПК-1.3.1                          |                                                                                                                             |                                |                                                                                            |                               |                                                                                              |          |
| 11.                               | <p><b>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</b></p> <p><b>Какое дополнительное оборудование необходимо при поверхностном монтаже?</b></p> <p>А) Осветительная лампа</p> <p>В) Лупа с подвеской</p> <p>С) Пылезащитные очки</p> <p>Д) Резиновые перчатки</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК-7.3.1                          |                                                                                                                             |                                |                                                                                            |                               |                                                                                              |          |
| 12.                               | <p><b>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ПК-7.3.2                          |                                                                                                                             |                                |                                                                                            |                               |                                                                                              |          |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|     | <p><b>несколько правильных ответов.</b></p> <p>Какие виды механических воздействий учитываются при испытаниях бортовых электронных средств?</p> <p>А) Вибрационные нагрузки<br/> Б) Механические удары<br/> С) Линейные ускорения<br/> Д) Повышенная влажность</p>                                                                                                                                                                                                   |          |
| 13. | <p><b>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</b></p> <p>Какие действия выполняются при подготовке электронного средства к вибрационным испытаниям?</p> <p>А) Проверка работоспособности изделия<br/> Б) Закрепление изделия на рабочем столе вибростенда<br/> С) Подключение измерительной и контрольной аппаратуры<br/> Д) Изменение конструкции изделия после начала испытаний</p>                                       | ПК-5.3.1 |
| 14. | <p><b><i>Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</i></b></p> <p><b>Расположите стадии разработки документации в правильной последовательности:</b></p> <p>А) Техническое предложение<br/> Б) Эскизный проект<br/> С) Технический проект<br/> Д) Рабочая конструкторская документации</p> <p>(Можно ставить в вопросе сразу в верной последовательности, либо писать правильную последовательность ответов)</p> | ПК-7.У.1 |
| 15. | <p><b><i>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</i></b></p> <p><b>Соотнесите название полупроводниковых диодов и их определения:</b></p>                                                                                                                                                                                                                       | ПК-7.У.2 |

|     |                                                                                                                                                                 |                                                                                                  |          |          |   |   |  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|---|---|--|
|     | A) Выпрямительный диод                                                                                                                                          | 1) Полупроводниковый прибор, предназначенный для преобразования переменного тока в постоянный    |          |          |   |   |  |
|     | B) Высокочастотный диод                                                                                                                                         | 2) Диод, действие которого основано на использовании зависимости емкости от обратного напряжения |          |          |   |   |  |
|     | C) Варикап                                                                                                                                                      | 3) Диоды, предназначенные для работы на частотах до 1000 МГц                                     |          |          |   |   |  |
|     | <p><i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i></p> <table><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                                                                                                |          |          |   |   |  |
|     |                                                                                                                                                                 |                                                                                                  |          |          |   |   |  |
| 16. | <p><i>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</i></p> <p><b>Что такое стабилитрон?</b></p> <table><tr><td></td></tr></table>    |                                                                                                  |          | ПК-5.У.1 |   |   |  |
|     |                                                                                                                                                                 |                                                                                                  |          |          |   |   |  |
| 17. | <p><i>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</i></p>                                                                           |                                                                                                  | ПК-1.В.1 |          |   |   |  |
| 18. | <p><i>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</i></p>                                                                           |                                                                                                  | ПК-5.В.1 |          |   |   |  |

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
|       | Не предусмотрено           |

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

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### 11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

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

#### Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

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

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

#### Структура предоставления лекционного материала:

- Обзор проблематики. Постановка задач.
- Анализ методологических приемов решения поставленных задач.
- Рассмотрение решений поставленных задач на конкретных примерах.
- Выводы и рекомендации по использованию рассмотренных методов.
- Ответы на вопросы аудитории.

### 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

Учебно-методические материалы для проведения практических занятий утверждаются на заседании кафедры и выкладываются преподавателем в начале семестра в систему LMS и в личный кабинет студента.

#### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

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

#### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Система оценок при проведении текущего контроля успеваемости осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

#### 11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- 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».

Система оценок при проведении текущего контроля успеваемости осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |