

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В. А. Ненашев

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«20» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Планирование технологических экспериментов»  
(Наименование дисциплины)

|   |   |
|---|---|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 11.04.03  |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Конструирование и технология электронных средств                              |
| Наименование<br>направленности                        | Проектирование и технология аэрокосмических<br>приборов и электронных средств |
| Форма обучения  | очная   |
| Год приема  | 2025  |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., д.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.Л. Ляшенко

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«17» февраля 2025 г, протокол № 6/25

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.Р. Бестугин

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Планирование технологических экспериментов» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» направленности «Проектирование и технология аэрокосмических приборов и электронных средств». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»

ПК-2 «Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования, искусственного интеллекта и обеспечивать их программную реализацию»

ПК-3 «Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени»

ПК-4 «Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения»

ПК-6 «Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований»

ПК-8 «Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств»

ПК-9 «Способен проектировать технологические процессы производства электронных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства»

ПК-10 «Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники»

ПК-12 «Способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронных средств на этапах проектирования и производства»

ПК-13 «Способен планировать и управлять процессами исследований и создания электронных средств и электронных систем бортового комплекса управления и бортовой аппаратуры космических аппаратов и ракетно-космической техники»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с организацией планирования технологических экспериментов и испытанием технологического оборудования.

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Предназначение дисциплины «Планирование технологических экспериментов» (ПТЭ) заключается в получении студентами необходимых знаний по организации экспериментов, математических методах анализа и принятия решений.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|--------------------------------|---|--|
| Универсальные компетенции      | УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий   | УК-1.У.1 уметь искать нужные источники информации; анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств; вырабатывать стратегию действий для решения проблемной ситуации   |
| Профессиональные компетенции   | ПК-2 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования, искусственного интеллекта и обеспечивать их программную реализацию | ПК-2.3.1 знать методы разработки интеллектуальных алгоритмов решения научно-исследовательских задач<br>ПК-2.У.1 уметь использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования, в том числе алгоритмы с использованием искусственного интеллекта<br>ПК-2.В.1 владеть навыками разработки стратегии и методологии исследования конструкций электронных средств и технологических процессов |
| Профессиональные компетенции   | ПК-3 Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и                                      | ПК-3.3.1 знать принципы планирования и автоматизации проведения эксперимента<br>ПК-3.У.1 уметь разрабатывать требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики<br>ПК-3.В.1 владеть навыками тестирования и диагностики электронных средств и технологических процессов  |

|                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
|                              | снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени   |   |
| Профессиональные компетенции | ПК-4 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения | ПК-4.3.1 знать принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований<br>ПК-4.У.1 уметь подготавливать заявки на изобретения<br>ПК-4.В.1 владеть навыками подготовки научных публикаций на основе результатов исследований  |
| Профессиональные компетенции | ПК-6 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований  | ПК-6.3.1 знать принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства<br>ПК-6.У.1 уметь разрабатывать приборы и системы электронной техники<br>ПК-6.В.1 владеть навыками проектирования электронных приборов с учетом заданных требований  |
| Профессиональные компетенции | ПК-8 Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств  | ПК-8.3.1 знать современные технологические процессы производства электронных средств<br>ПК-8.У.1 уметь проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств<br>ПК-8.В.1 владеть навыками подготовки технического задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств |
| Профессиональные компетенции | ПК-9 Способен проектировать технологические процессы производства электронных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства  | ПК-9.3.1 знать требования технологической и нормативной документации технологических процессов выпуска электронных средств<br>ПК-9.У.1 уметь проектировать технологические процессы производства электронных средств<br>ПК-9.В.1 владеть навыками использования автоматизированных систем технологической подготовки производства   |

|                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| Профессиональные компетенции | ПК-10 Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники  | ПК-10.3.1 знать методы обработки и внедрения материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств<br>ПК-10.У.1 уметь разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники<br>ПК-10.В.1 владеть навыками организации проведения работ по подготовке производства |
| Профессиональные компетенции | ПК-12 Способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронных средств на этапах проектирования и производства  | ПК-12.3.1 знать методы авторского сопровождения разрабатываемых изделий и технологических процессов<br>ПК-12.У.1 уметь анализировать причины брака выпускаемых изделий<br>ПК-12.В.1 владеть навыками подготовки дефектных ведомостей устройств, приборов и систем электронных средств   |
| Профессиональные компетенции | ПК-13 Способен планировать и управлять процессами исследований и создания электронных средств и электронных систем бортового комплекса управления и бортовой аппаратуры космических аппаратов и ракетно-космической техники | ПК-13.У.1 уметь разрабатывать и оптимизировать планы-графики с использованием прикладных компьютерных программ<br>ПК-13.В.1 владеть навыками поддержания единого информационного пространства планирования и организации работ на всех этапах жизненного цикла электронных средств  |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Технология конструкционных материалов»,
- «Физические основы получения информации»,
- «Элементная база и БНК ЭС»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при подготовке магистерских диссертаций.

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы  | Всего  | Трудоемкость по семестрам |
|---|--------|---------------------------|
|   |        | №3                        |
| 1   | 2      | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>   | 3/ 108 | 3/ 108                    |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>   | 15     | 15                        |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>   | 34     | 34                        |
| в том числе:  |        |                           |
| лекции (Л), (час)   | 17     | 17                        |
| 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>  | 74     | 74                        |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Зачет  | Зачет                     |

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины   | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|--|--------------|---------------|----------|----------|-----------|
| Семестр 3  |              |               |          |          |           |
| Раздел 1. Служебное назначение детали  | 1            |               |          |          | 5         |
| Раздел 2. Анализ рабочего чертежа, технических требований, разработка технологического чертежа | 2            | 3             |          |          | 4         |
| Раздел 3. Анализ технологичности детали  | 2            | 4             |          |          | 4         |
| Раздел 4. Определение типа производства  | 2            |               |          |          | 4         |
| Раздел 5. Выбор вида и технико-экономическое обоснование способа получения заготовки           | 1            |               |          |          | 4         |
| Раздел 6. Выбор методов обработки отдельных поверхностей                                       | 2            | 4             |          |          | 4         |
| Раздел 7. Выбор и расчет припусков и межоперационных размеров                                  | 2            | 3             |          |          | 4         |
| Раздел 8. Выбор и обоснование технологических баз, схем базирования и установки                | 1            |               |          |          | 3         |
| Раздел 9. Формирование структуры технологического процесса. Разработка маршрутной технологии   | 2            |               |          |          | 4         |
| Раздел 10. Выбор оборудования и средств технологического оснащения                             | 1            |               |          |          | 3         |

|   |    |    |   |   |    |
|---|----|----|---|---|----|
| Раздел 11. Техническое нормирование станочных работ | 11 | 3  |   |   | 4  |
| Итого в семестре:                                   | 17 | 17 |   |   | 74 |
| Итого   | 17 | 17 | 0 | 0 | 74 |
|   |    |    |   |   |    |

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

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий                               |
|---------------|---|
| Раздел 1.     | Служебное назначение детали   |
| Раздел 2.     | Анализ рабочего чертежа, технических требований, разработка технологического чертежа  |
| Раздел 3.     | Анализ технологичности детали   |
| Раздел 4.     | Определение типа производства   |
| Раздел 5.     | Выбор вида и технико-экономическое обоснование способа получения заготовки            |
| Раздел 6.     | Выбор методов обработки отдельных поверхностей  |
| Раздел 7.     | Выбор и расчет припусков и межоперационных размеров                                   |
| Раздел 8.     | Выбор и обоснование технологических баз, схем базирования и установки                 |
| Раздел 9.     | Формирование структуры технологического процесса.<br>Разработка маршрутной технологии |
| Раздел 10.    | Выбор оборудования и средств технологического оснащения                               |
| Раздел 11.    | Техническое нормирование станочных работ  |

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п     | Темы практических занятий           | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|-------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 3 |                                     |                            |                     |                                       |                      |
| 1         | Разработка технологического чертежа | решение ситуационных задач | 3                   | 3                                     | 2                    |
| 2         | Анализ технологичности детали       | решение ситуационных задач | 4                   | 4                                     | 3                    |
| 3         | Выбор методов обработки отдельных   | решение ситуационных задач | 4                   | 4                                     | 6                    |

|       |   |                            |    |   |    |
|-------|---|----------------------------|----|---|----|
|       | поверхностей  |                            |    |   |    |
| 4     | Выбор и расчет припусков и межоперационных размеров | решение ситуационных задач | 3  | 3 | 7  |
| 5     | Техническое нормирование станочных работ            | решение ситуационных задач | 3  | 3 | 11 |
| Всего |   |                            | 17 |   |    |

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п                           | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                                 |                     |                                       |                      |
|                                 |                                 |                     |                                       |                      |
| Всего                           |                                 |                     |                                       |                      |

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы                        | Всего, час | Семестр 3, час |
|---|------------|----------------|
| 1   | 2          | 3              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 26         | 26             |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 30         | 30             |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 18         | 18             |
| Всего:  | 74         | 74             |

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

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

### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий



Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/<br>URL адрес     | Библиографическая ссылка   | Количество экземпляров в<br>библиотеке<br>(кроме электронных экземпляров) |
|------------------------|--|---|
| 681.2<br>(ГУАП)<br>Л74 | Проектирование единичных технологических процессов: Уч. пособ. повышению практич. занятий по Основам технологии машиностроения / Сост. Н.В. Лысенко – Самара; Самар. гос. техн. ун-т, 2012. – 138с., ил. | 20  |
| 681.2<br>(ГУАП)<br>Л25 | Ларин В.П., Шелест Д.К.<br>Конструирование и производство типовых приборов и устройств: Учеб. пособие для вузов / СПбГУАП. СПб. 2005.  | 300   |

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

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

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

| URL адрес   | Наименование  |
|---|---|
| <a href="http://lib.aanet.ru/">http://lib.aanet.ru/</a> | Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 26 и №27 от 31.01.2021<br>Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 058 от 27.02.2023<br>Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 257 от 29.05.2023 |

#### 8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

## 9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы                                    | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|--|-------------------------------------|
| 1     | Мультимедийная лекционная аудитория  | 14-06Г                              |
| 2     | Специализированная лаборатория «Конструирование и технология приборов и электронных средств» | 13-07                               |

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|------------------------------|----------------------------|
| Зачет                        | Список вопросов.           |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций   |
|--|---|
| «отлично»<br>«зачтено»                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| «хорошо»<br>«зачтено»                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>  |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено»       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> </ul>  |

| Оценка компетенции                    | Характеристика сформированных компетенций   |
|---------------------------------------|---|
| 5-балльная шкала                      |   |
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>   |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul> |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

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

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

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета   | Код индикатора |
|-------|---|----------------|
| 1     | Перечислите сведения о материале детали, физико-механических свойствах и его химическом составе. Оцените его соответствие целевому назначению детали. | УК-1.У.1       |
| 2     | Дайте оценку работы лимитирующих поверхностей детали.   | УК-1.У.1       |
| 3     | Методы разработки интеллектуальных алгоритмов решения научно-исследовательских задач  | ПК-2.3.1       |
| 4     | Алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования  | ПК-2.У.1       |
| 5     | Методы разработки стратегии и методологии исследования конструкций электронных средств  | ПК-2.В.1       |
| 6     | Какие мероприятия можно предложить по повышению долговечности детали  | ПК-3.3.1       |
| 7     | Дайте классификацию деталей машиностроительного производства.   | ПК-3.3.1       |
| 8     | В каком порядке нумеруются поверхности призматических деталей   | ПК-3.У.1       |
| 9     | С какой точностью выполняется обработка свободных поверхностей  | ПК-3.У.1       |
| 10    | Какие технические требования должен включать конструкторский чертеж детали  | ПК-3.В.1       |
| 11    | Поясните цель и порядок оформления технологического чертежа.  | ПК-3.В.1       |
| 12    | Что понимается под технологичностью конструкции детали  | ПК-4.3.1       |
| 13    | Какой вывод можно сделать по результатам отработки на технологичность вашей детали  | ПК-4.3.1       |

|    |  |           |
|----|--|-----------|
| 14 | Как определить количество операций выполняемых на рабочем месте                                    | ПК-4.У.1  |
| 15 | Как определить такт выпуска изделий  | ПК-4.У.1  |
| 16 | Перечислите основные виды заготовок в условиях машиностроительного производства.                   | ПК-4.В.1  |
| 17 | От каких условий зависит вид получения заготовок   | ПК-4.В.1  |
| 18 | Как рассчитывается коэффициент использования материала   | ПК-6.3.1  |
| 19 | Как определить себестоимость изготовления заготовки  | ПК-6.3.1  |
| 20 | Какие методы применяют при выборе способов обработки поверхностей                                  | ПК-6.У.1  |
| 21 | Что называют уточнением  | ПК-6.У.1  |
| 22 | Как определить общее уточнение   | ПК-6.В.1  |
| 23 | Назовите методы определения припусков на обработку. В чем преимущества и недостатки каждого из них | ПК-6.В.1  |
| 24 | Напишите формулу расчета $Z_{min}$ на обработку круглых и плоских поверхностей.                    | ПК-8.3.1  |
| 25 | От каких факторов зависят величины Rz и T  | ПК-8.3.1  |
| 26 | Как определяется величина $r$ для различных видов заготовок и последующей механической обработки   | ПК-8.У.1  |
| 27 | Дайте определение базирования заготовки.   | ПК-8.У.1  |
| 28 | Что можно называть базой   | ПК-8.В.1  |
| 29 | Сколько раз можно использовать черновую базу   | ПК-8.В.1  |
| 30 | Где располагают опорные точки при базировании  | ПК-9.3.1  |
| 31 | Какие причины вызывают погрешность базирования   | ПК-9.3.1  |
| 32 | Дайте классификацию баз по лишаемым степеням свободы.  | ПК-9.У.1  |
| 33 | Как классифицируются базы по характеру проявления  | ПК-9.У.1  |
| 34 | Какие факторы оказывают влияние на формирование структуры технологического процесса                | ПК-9.В.1  |
| 35 | Дайте классификацию структур технологических   | ПК-9.В.1  |
| 36 | операций.  | ПК-10.3.1 |
| 37 | Какие поверхности заготовки обрабатываются в первую очередь  | ПК-10.3.1 |
| 38 | Разрешается ли использовать черновые базы в середине и конце обработки заготовки                   | ПК-10.У.1 |
| 39 | Перечислите последовательность обработки поверхностей заготовки.                                   | ПК-10.У.1 |
| 40 | Поясните порядок заполнения маршрутно-операционной карты.  | ПК-10.В.1 |
| 41 | Какие данные должен содержать эскиз обработки  | ПК-10.В.1 |
| 42 | Какие сведения необходимо оценить при выборе станочного оборудования                               | ПК-12.3.1 |
| 43 | Какие задачи решает станочное приспособление   | ПК-12.3.1 |
| 44 | Перечислите системы технологической оснастки.  | ПК-12.У.1 |
| 45 | От каких факторов зависит выбор материала режущего инструмента                                     | ПК-12.У.1 |
| 46 | Какие измерительные инструменты используют для различных типов производства                        | ПК-12.В.1 |
| 47 | Что понимается под техническим нормированием   | ПК-12.В.1 |
| 48 | Из чего складывается норма штучного времени  | ПК-13.У.1 |

|    |  |           |
|----|--|-----------|
| 49 | Какова последовательность выбора режимов резания                             | ПК-13.У.1 |
| 50 | Каковы особенности выбора режимов обработки при многоинструментной обработке | ПК-13.В.1 |
| 51 | По каким критериям производится выбор подачи и скорости резания              | ПК-13.В.1 |

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов   | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
| 1.    | <p><b>1. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</b></p> <p><b>В чем состоит основное назначение системы Multisim?</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-2           |
| 2.    | <p><b>2. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</b></p> <p><b>Какие из перечисленных инструментов обычно применяются для компьютерного моделирования электронных средств?</b></p> <p>А) Multisim</p> <p>В) P-CAD</p> <p>С) Delphi</p> <p>Д) Word</p>   | ПК-2           |
| 3.    | <p><b>3. Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</b></p>   | ПК-2           |

|                       |   |                       |   |                      |   |                    |   |   |   |   |  |  |  |      |
|-----------------------|---|-----------------------|---|----------------------|---|--------------------|---|---|---|---|--|--|--|------|
|                       | <p><b>Расположите элементы электронной техники в порядке их появления:</b></p> <p>А) Электронные лампы</p> <p>В) Полупроводниковые приборы</p> <p>С) Интегральные схемы</p> <p>Д) Сверхбольшие интегральные схемы</p> <p>(Можно ставить в вопросе сразу в верной последовательности, либо писать правильную последовательность ответов)</p>   |                       |   |                      |   |                    |   |   |   |   |  |  |  |      |
| 4.                    | <p><b>4. Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</b></p> <p><b>Установите соответствие определений:</b></p> <table><tr><td>А) Алгоритм измерения</td><td>1) точное предписание о порядке выполнения операций, обеспечивающих измерение физической величины</td></tr><tr><td>В) Принцип измерений</td><td>2) совокупность приемов использования принципов и средств измерений</td></tr><tr><td>С) Метод измерений</td><td>3) совокупность физических явлений, на которых основаны измерения</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) Алгоритм измерения | 1) точное предписание о порядке выполнения операций, обеспечивающих измерение физической величины | В) Принцип измерений | 2) совокупность приемов использования принципов и средств измерений | С) Метод измерений | 3) совокупность физических явлений, на которых основаны измерения | А | В | С |  |  |  | ПК-2 |
| А) Алгоритм измерения | 1) точное предписание о порядке выполнения операций, обеспечивающих измерение физической величины   |                       |   |                      |   |                    |   |   |   |   |  |  |  |      |
| В) Принцип измерений  | 2) совокупность приемов использования принципов и средств измерений   |                       |   |                      |   |                    |   |   |   |   |  |  |  |      |
| С) Метод измерений    | 3) совокупность физических явлений, на которых основаны измерения   |                       |   |                      |   |                    |   |   |   |   |  |  |  |      |
| А                     | В   | С                     |   |                      |   |                    |   |   |   |   |  |  |  |      |
|                       |   |                       |   |                      |   |                    |   |   |   |   |  |  |  |      |
| 5.                    | <p><b>5. Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</b></p> <p><b>Что называют алгоритмом программы?</b></p> <div></div>   | ПК-2                  |   |                      |   |                    |   |   |   |   |  |  |  |      |
| 6.                    | <p><b>1. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один</b></p>   | ПК-3                  |   |                      |   |                    |   |   |   |   |  |  |  |      |

|    |  |      |
|----|--|------|
|    | <p><b><i>правильный ответ</i></b></p> <p><b>Какое из перечисленных действий является ключевым этапом в построении математической модели электронного устройства?</b></p> <p>А) Проведение физических испытаний<br/> В) Составление математических уравнений<br/> С) Оптимизация ПО для моделирования<br/> D) Настройка стандартного программного обеспечения</p>   |      |
| 7. | <p><b><i>2. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</i></b></p> <p><b>Какие из перечисленных инструментов обычно применяются для компьютерного моделирования электронных средств?</b></p> <p>А) CAD-программы<br/> В) САПР-системы<br/> С) Системы управления проектами (PMS)<br/> D) Программы для обработки текстов</p>   | ПК-3 |
| 8. | <p><b><i>3. Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</i></b></p> <p><b>Определить в какой последовательности проводится исследование системы управления:</b></p> <p>А) Сбор данных<br/> В) Формулировка целей исследования<br/> С) Моделирование системы управления<br/> D) Сопровождение выполнения рекомендаций<br/> (Можно ставить в вопросе сразу в верной последовательности, либо писать правильную последовательность ответов)</p> | ПК-3 |
| 9. | <p><b><i>4. Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</i></b></p>   | ПК-3 |

|                                 |   |                                 |                                 |                              |                                 |                        |                         |   |   |   |  |  |  |  |
|---------------------------------|---|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------|---|---|---|--|--|--|--|
|                                 | <p align="center"><b>Установите соответствие между действиями и их типами:</b></p> <table><tr><td>А) Составление уравнений модели</td><td>1) Математическое моделирование</td></tr><tr><td>В) Проведение анализа данных</td><td>2) Проверка корректности модели</td></tr><tr><td>С) Тестирование модели</td><td>3) Анализ и верификация</td></tr></table> <p align="center"><i><b>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</b></i></p> <table><tr><td>А</td><td>В</td><td>С</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> | А) Составление уравнений модели | 1) Математическое моделирование | В) Проведение анализа данных | 2) Проверка корректности модели | С) Тестирование модели | 3) Анализ и верификация | А | В | С |  |  |  |  |
| А) Составление уравнений модели | 1) Математическое моделирование   |                                 |                                 |                              |                                 |                        |                         |   |   |   |  |  |  |  |
| В) Проведение анализа данных    | 2) Проверка корректности модели   |                                 |                                 |                              |                                 |                        |                         |   |   |   |  |  |  |  |
| С) Тестирование модели          | 3) Анализ и верификация   |                                 |                                 |                              |                                 |                        |                         |   |   |   |  |  |  |  |
| А                               | В   | С                               |                                 |                              |                                 |                        |                         |   |   |   |  |  |  |  |
|                                 |   |                                 |                                 |                              |                                 |                        |                         |   |   |   |  |  |  |  |
| 10.                             | <p align="center"><b>5. Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</b></p> <p align="center"><b>Опишите основные этапы построения физической модели электронного средства.</b></p> <table><tr><td></td></tr></table>   |                                 | ПК-3                            |                              |                                 |                        |                         |   |   |   |  |  |  |  |
|                                 |   |                                 |                                 |                              |                                 |                        |                         |   |   |   |  |  |  |  |
| 11.                             | <p align="center"><b>1. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</b></p> <p align="center"><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-4                            |                                 |                              |                                 |                        |                         |   |   |   |  |  |  |  |
| 12.                             | <p align="center"><b>2. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</b></p> <p align="center"><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>   | ПК-4                            |                                 |                              |                                 |                        |                         |   |   |   |  |  |  |  |



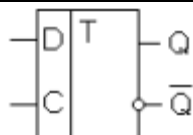
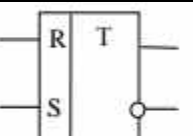
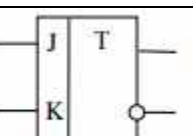
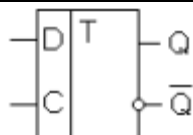
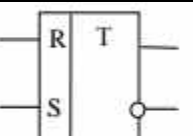
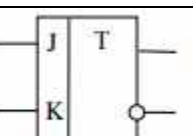
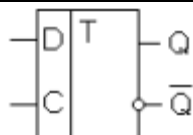
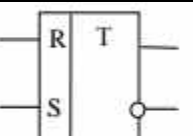
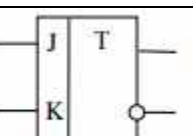
|                  |  |             |   |                  |  |                 |  |   |   |   |  |  |  |      |
|------------------|--|-------------|---|------------------|--|-----------------|--|---|---|---|--|--|--|------|
|                  | D) Наличие программного кода в тексте  |             |   |                  |  |                 |  |   |   |   |  |  |  |      |
| 13.              | <p><b>3. Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</b></p> <p><b>Определить в какой последовательности проводится исследование системы:</b></p> <p>A) Формулировка целей исследования</p> <p>B) Сбор данных</p> <p>C) Моделирование системы</p> <p>D) Сопровождение выполнения рекомендаций</p> <p>(Можно ставить в вопросе сразу в верной последовательности, либо писать правильную последовательность ответов)</p>  | ПК-4        |   |                  |  |                 |  |   |   |   |  |  |  |      |
| 14.              | <p><b>4. 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 типами статей:</b></p> <table><tr><td>A) Обзорная</td><td>1) Сопоставление научных точек зрения различных авторов</td></tr><tr><td>B) Теоретическая</td><td>2) Демонстрация эксперимента и наработок</td></tr><tr><td>C) Практическая</td><td>3) Выдвижение новой теории, обоснованной на базе существующих знаний</td></tr></table> <p><b>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</b></p> <table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> | A) Обзорная | 1) Сопоставление научных точек зрения различных авторов | B) Теоретическая | 2) Демонстрация эксперимента и наработок | C) Практическая | 3) Выдвижение новой теории, обоснованной на базе существующих знаний | A | B | C |  |  |  | ПК-4 |
| A) Обзорная      | 1) Сопоставление научных точек зрения различных авторов  |             |   |                  |  |                 |  |   |   |   |  |  |  |      |
| B) Теоретическая | 2) Демонстрация эксперимента и наработок   |             |   |                  |  |                 |  |   |   |   |  |  |  |      |
| C) Практическая  | 3) Выдвижение новой теории, обоснованной на базе существующих знаний   |             |   |                  |  |                 |  |   |   |   |  |  |  |      |
| A                | B  | C           |   |                  |  |                 |  |   |   |   |  |  |  |      |
|                  |  |             |   |                  |  |                 |  |   |   |   |  |  |  |      |

|     |  |      |
|-----|--|------|
| 15. | <p><b>5. Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</b></p> <p><b>Каким должно быть название статьи.</b></p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 580px; margin-top: 10px;"></div>   | ПК-4 |
| 16. | <p><b>1. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</b></p> <p><b>В чем состоит основное назначение системы Multisim?</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-6 |
| 17. | <p><b>2. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</b></p> <p><b>Укажите схемы, которые используются для представления аналоговых блоков на разных этапах проектирования.</b></p> <p>А) Принципиальные схемы</p> <p>В) Структурные схемы</p> <p>С) Блок-схемы</p> <p>Д) Логические схемы</p>  | ПК-6 |
| 18. | <p><b>3. Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</b></p> <p><b>Расположите элементы электронной техники в порядке их появления:</b></p> <p>А) Электронные лампы</p> <p>В) Полупроводниковые приборы</p> <p>С) Интегральные схемы</p> <p>Д) Сверхбольшие интегральные схемы</p> <p>(Можно ставить в вопросе сразу в верной</p>        | ПК-6 |

|   |  |  |                |  |              |   |                          |   |   |   |  |  |  |      |
|---|--|--|----------------|--|--------------|---|--------------------------|---|---|---|--|--|--|------|
|   | последовательности, либо писать правильную последовательность ответов)   |  |                |  |              |   |                          |   |   |   |  |  |  |      |
| 19.   | <p><b>4. 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 УГО и их названиями:</b></p> <table><tr><td>A) </td><td>1) Стабилитрон</td></tr><tr><td>B) </td><td>2) Светодиод</td></tr><tr><td>C) </td><td>3) Биполярный транзистор</td></tr></table> <p><b>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</b></p> <table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> | A)  | 1) Стабилитрон | B)  | 2) Светодиод | C)  | 3) Биполярный транзистор | A | B | C |  |  |  | ПК-6 |
| A)   | 1) Стабилитрон   |  |                |  |              |   |                          |   |   |   |  |  |  |      |
| B)   | 2) Светодиод   |  |                |  |              |   |                          |   |   |   |  |  |  |      |
| C)  | 3) Биполярный транзистор   |  |                |  |              |   |                          |   |   |   |  |  |  |      |
| A   | B  | C  |                |  |              |   |                          |   |   |   |  |  |  |      |
|   |  |  |                |  |              |   |                          |   |   |   |  |  |  |      |
| 20.   | <p><b>5. Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</b></p> <p><b>Что такое САПР (системы автоматизированного проектирования)?</b></p> <div></div>  | ПК-6   |                |  |              |   |                          |   |   |   |  |  |  |      |
| 21.   | <p><b>1. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</b></p> <p><b>В чём заключается основная цель этапа «Разработка технического задания на проектирование объекта и состав его компонентов»?</b></p> <p>A) Выявление «слабых мест» конструкции</p>   | ПК-8   |                |  |              |   |                          |   |   |   |  |  |  |      |

|             |   |             |                           |      |
|-------------|---|-------------|---------------------------|------|
|             | <p>В) Определение требований предъявляемых к конструкции потребителем</p> <p>С) Обоснование потребностей в новом изделии</p> <p>Д) Организация проектирования для создания проекта</p>  |             |                           |      |
| 22.         | <p><b>2. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</b></p> <p><b>Какие разделы присутствуют в ТЗ?</b></p> <p>А) Технические требования</p> <p>В) Источники разработки</p> <p>С) Эскизный проект</p> <p>Д) Протокол испытаний</p>   | ПК-8        |                           |      |
| 23.         | <p><b>3. Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</b></p> <p><b>Определить в какой последовательности располагаются разделы технического задания:</b></p> <p>А) Введение</p> <p>В) Технические требования</p> <p>С) Дизайн и интерфейс</p> <p>Д) Сроки и этапы</p> <p>(Можно ставить в вопросе сразу в верной последовательности, либо писать правильную последовательность ответов)</p> | ПК-8        |                           |      |
| 24.         | <p><b>4. Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</b></p> <p><b>Укажите соответствиеназваний разделов ТЗ и их содержания?:</b></p> <table><tr><td>А) Введение</td><td>1) описывает цель проекта</td></tr></table>   | А) Введение | 1) описывает цель проекта | ПК-8 |
| А) Введение | 1) описывает цель проекта   |             |                           |      |

|                           |  |                           |                                       |          |   |   |   |   |  |  |  |  |
|---------------------------|--|---------------------------|---------------------------------------|----------|---|---|---|---|--|--|--|--|
|                           | <table><tr><td>В) Технические требования</td><td>2) описывает этапы выполнения проекта</td></tr><tr><td>С) Сроки</td><td>3) включают выбор технологий и инструментов</td></tr></table> <p><i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i></p> <table><tr><td>А</td><td>В</td><td>С</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> | В) Технические требования | 2) описывает этапы выполнения проекта | С) Сроки | 3) включают выбор технологий и инструментов | А | В | С |  |  |  |  |
| В) Технические требования | 2) описывает этапы выполнения проекта  |                           |                                       |          |   |   |   |   |  |  |  |  |
| С) Сроки                  | 3) включают выбор технологий и инструментов  |                           |                                       |          |   |   |   |   |  |  |  |  |
| А                         | В  | С                         |                                       |          |   |   |   |   |  |  |  |  |
|                           |  |                           |                                       |          |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 25.                       | <p><b>5. Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</b></p> <p><b>Что такое Техническое задание?</b></p> <table><tr><td></td></tr></table>  |                           | ПК-8                                  |          |   |   |   |   |  |  |  |  |
|                           |  |                           |                                       |          |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 26.                       | <p><b>1. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</b></p> <p><b>Как называются научные разработки, направленные на обследование и изучение систем?</b></p> <p>А) Диссертациями</p> <p>В) Проектами</p> <p>С) Курсовыми работами</p> <p>Д) Квалификационными работами</p>  | ПК-9                      |                                       |          |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 27.                       | <p><b>2. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</b></p> <p><b>Какие элементы должны содержаться в технических условиях по ЕСКД?</b></p> <p>А) Обозначения и размеры</p> <p>В) Требования к материалам</p> <p>С) Информация о цене</p>  | ПК-9                      |                                       |          |   |   |   |   |  |  |  |  |

|  |  |  |              |  |               |  |               |   |   |   |  |  |  |      |
|--|--|--|--------------|--|---------------|--|---------------|---|---|---|--|--|--|------|
|  | D) Информация о цвете элементной базы  |  |              |  |               |  |               |   |   |   |  |  |  |      |
| 28.  | <p><b>3. Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</b></p> <p><b>Расположите этапы проектирования в правильной последовательности:</b></p> <p>A) Разработка технических требований<br/>B) Научно-исследовательские работы<br/>C) Опытно-конструкторские работы<br/>D) Изготовление опытного образца</p> <p>(Можно ставить в вопросе сразу в верной последовательности, либо писать правильную последовательность ответов)</p>  | ПК-9   |              |  |               |  |               |   |   |   |  |  |  |      |
| 29.  | <p><b>4. 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 УГО и их названиями:</b></p> <table><tr><td>A)</td><td>1) D-триггер</td></tr><tr><td>B)</td><td>2) JK-триггер</td></tr><tr><td>C)</td><td>3) RS-триггер</td></tr></table> <p><b>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</b></p> <table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> | A)  | 1) D-триггер | B)  | 2) JK-триггер | C)  | 3) RS-триггер | A | B | C |  |  |  | ПК-9 |
| A)  | 1) D-триггер   |  |              |  |               |  |               |   |   |   |  |  |  |      |
| B)  | 2) JK-триггер  |  |              |  |               |  |               |   |   |   |  |  |  |      |
| C)  | 3) RS-триггер  |  |              |  |               |  |               |   |   |   |  |  |  |      |
| A  | B  | C  |              |  |               |  |               |   |   |   |  |  |  |      |
|  |  |  |              |  |               |  |               |   |   |   |  |  |  |      |

|     |  |       |
|-----|--|-------|
| 30. | <p><b>5. Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</b></p> <p><b>Что такое ЦАП?.</b></p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 580px; margin-top: 10px;"></div>  | ПК-9  |
| 31. | <p><b>1. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</b></p> <p><b>Что такое «логический элемент»?</b></p> <p>А) Устройство, необходимое для выполнения условия истинности или ложности</p> <p>В) Устройство, выполняющее одну из логических операций</p> <p>С) Устройство, необходимое для обработки сигналов и преобразования их в графическую информацию</p> <p>Д) Устройство, перерабатывающее информацию из одного вида в другой</p>          | ПК-10 |
| 32. | <p><b>2. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</b></p> <p><b>Каково значение правильного оформления технической документации в соответствии с ЕСКД?</b></p> <p>А) Обеспечение понимания и воспроизводимости технической информации</p> <p>В) Снижение риска ошибок и улучшение качества конечного изделия</p> <p>С) Только формальное соблюдение стандартов</p> <p>Д) Повышение удобства для разработчиков документации</p> | ПК-10 |
| 33. | <p><b>3. Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</b></p> <p><b>Расположите стадии разработки документации в правильной последовательности:</b></p> <p>А) Техническое предложение</p>   | ПК-10 |

|                                 |  |                                 |                                 |                              |                                 |                        |                         |   |   |   |  |  |  |       |
|---------------------------------|--|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------|---|---|---|--|--|--|-------|
|                                 | <p>В) Эскизный проект</p> <p>С) Технический проект</p> <p>Д) Рабочая конструкторская документации</p> <p>(Можно ставить в вопросе сразу в верной последовательности, либо писать правильную последовательность ответов)</p>  |                                 |                                 |                              |                                 |                        |                         |   |   |   |  |  |  |       |
| 34.                             | <p><b>4. 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 действиями и их типами:</b></p> <table><tr><td>А) Составление уравнений модели</td><td>1) Математическое моделирование</td></tr><tr><td>В) Проведение анализа данных</td><td>2) Проверка корректности модели</td></tr><tr><td>С) Тестирование модели</td><td>3) Анализ и верификация</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) Составление уравнений модели | 1) Математическое моделирование | В) Проведение анализа данных | 2) Проверка корректности модели | С) Тестирование модели | 3) Анализ и верификация | А | В | С |  |  |  | ПК-10 |
| А) Составление уравнений модели | 1) Математическое моделирование  |                                 |                                 |                              |                                 |                        |                         |   |   |   |  |  |  |       |
| В) Проведение анализа данных    | 2) Проверка корректности модели  |                                 |                                 |                              |                                 |                        |                         |   |   |   |  |  |  |       |
| С) Тестирование модели          | 3) Анализ и верификация  |                                 |                                 |                              |                                 |                        |                         |   |   |   |  |  |  |       |
| А                               | В  | С                               |                                 |                              |                                 |                        |                         |   |   |   |  |  |  |       |
|                                 |  |                                 |                                 |                              |                                 |                        |                         |   |   |   |  |  |  |       |
| 35.                             | <p><b>5. Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</b></p> <p><b>Какова цель использования Единой системы конструкторской документации?</b></p> <div></div>  | ПК-10                           |                                 |                              |                                 |                        |                         |   |   |   |  |  |  |       |
| 36.                             | <p><b>1. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</b></p> <p><b>Авторское право, по общему правилу, действует в течение какого времени?</b></p> <p>А) 50 лет</p> <p>В) Всей жизни автора и 70 лет после его смерти</p>  | ПК-12                           |                                 |                              |                                 |                        |                         |   |   |   |  |  |  |       |



|  |  |                                       |                        |  |                         |                                  |                               |       |
|--|--|---------------------------------------|------------------------|--|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------|
|  | <p>С) Всей жизни</p> <p>Д) Вечно</p>   |                                       |                        |  |                         |                                  |                               |       |
| 37.  | <p><b>2. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</b></p> <p><b>Что принадлежит автору изобретения, полезной модели или промышленного образца?</b></p> <p>А) Исключительное право</p> <p>В) Право авторства.</p> <p>С) Право следствия</p> <p>Д) Право доступа</p>   | ПК-12                                 |                        |  |                         |                                  |                               |       |
| 38.  | <p><b>3. 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-12                                 |                        |  |                         |                                  |                               |       |
| 39.  | <p><b>4. 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 этапами и стадиями проектирования:</b></p> <table><tr><td>А) Составление технических требований</td><td>1) Техническое задание</td></tr><tr><td>В) Проведение опытно-конструкторских работ</td><td>2) Проведение испытаний</td></tr><tr><td>С) Изготовление опытного образца</td><td>3) Техническое проектирование</td></tr></table>                               | А) Составление технических требований | 1) Техническое задание | В) Проведение опытно-конструкторских работ | 2) Проведение испытаний | С) Изготовление опытного образца | 3) Техническое проектирование | ПК-12 |
| А) Составление технических требований      | 1) Техническое задание   |                                       |                        |  |                         |                                  |                               |       |
| В) Проведение опытно-конструкторских работ | 2) Проведение испытаний  |                                       |                        |  |                         |                                  |                               |       |
| С) Изготовление опытного образца           | 3) Техническое проектирование  |                                       |                        |  |                         |                                  |                               |       |

|     |   |       |   |   |  |  |  |  |
|-----|---|-------|---|---|--|--|--|--|
|     | <p><b>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</b></p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>   | A     | B | C |  |  |  |  |
| A   | B   | C     |   |   |  |  |  |  |
|     |   |       |   |   |  |  |  |  |
| 40. | <p><b>5. Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</b></p> <p><b>Что такое патент?</b></p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 580px; margin-top: 10px;"></div>   | ПК-12 |   |   |  |  |  |  |
| 41. | <p><b>1. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</b></p> <p><b>Какой элемент устанавливается на печатной плате по полярности?</b></p> <p>A) Транзистор</p> <p>B) Электролитический конденсатор</p> <p>C) Резистор</p> <p>D) ИМС</p>   | ПК-13 |   |   |  |  |  |  |
| 42. | <p><b>2. Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</b></p> <p><b>Что понимают под условиями эксплуатации радиоаппаратуры и приборов?</b></p> <p>A) Внешнюю среду, в которой эти изделия работают</p> <p>B) Физические воздействия, которым они подвергаются</p> <p>C) Параметры входных и выходных параметров</p> <p>D) Вероятность безотказной работы</p> | ПК-13 |   |   |  |  |  |  |
| 43. | <p><b>3. Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</b></p> <p><b>Расположите верную последовательность обработки выводов элементов:</b></p> <p>A) Рихтовка</p> <p>B) Зачистка</p> <p>C) Лужение</p>   | ПК-13 |   |   |  |  |  |  |

|                    |   |                  |   |               |   |                    |   |   |   |   |  |  |  |       |
|--------------------|---|------------------|---|---------------|---|--------------------|---|---|---|---|--|--|--|-------|
|                    | <p>D) Формовка</p> <p>(Можно ставить в вопросе сразу в верной последовательности, либо писать правильную последовательность ответов)</p>  |                  |   |               |   |                    |   |   |   |   |  |  |  |       |
| 44.                | <p><b>4. 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 видом испытания и характеристикой:</b></p> <table><tr><td>A) Сравнительные</td><td>1) Испытания, при которых испытываются два или более объектов в одинаковых условиях для сравнения характеристик их качества</td></tr><tr><td>B) Приёмочные</td><td>2) Испытания, при которых проводятся контрольные испытания опытных образцов для определения возможности их предъявления на приёмочные испытания</td></tr><tr><td>C) Предварительные</td><td>3) Испытания, при которых проводятся контрольные испытания опытных образцов для решения вопросов о целесообразности их серийного производства</td></tr></table> <p><b>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</b></p> <table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> | A) Сравнительные | 1) Испытания, при которых испытываются два или более объектов в одинаковых условиях для сравнения характеристик их качества | B) Приёмочные | 2) Испытания, при которых проводятся контрольные испытания опытных образцов для определения возможности их предъявления на приёмочные испытания | C) Предварительные | 3) Испытания, при которых проводятся контрольные испытания опытных образцов для решения вопросов о целесообразности их серийного производства | A | B | C |  |  |  | ПК-13 |
| A) Сравнительные   | 1) Испытания, при которых испытываются два или более объектов в одинаковых условиях для сравнения характеристик их качества   |                  |   |               |   |                    |   |   |   |   |  |  |  |       |
| B) Приёмочные      | 2) Испытания, при которых проводятся контрольные испытания опытных образцов для определения возможности их предъявления на приёмочные испытания   |                  |   |               |   |                    |   |   |   |   |  |  |  |       |
| C) Предварительные | 3) Испытания, при которых проводятся контрольные испытания опытных образцов для решения вопросов о целесообразности их серийного производства   |                  |   |               |   |                    |   |   |   |   |  |  |  |       |
| A                  | B   | C                |   |               |   |                    |   |   |   |   |  |  |  |       |
|                    |   |                  |   |               |   |                    |   |   |   |   |  |  |  |       |
| 45.                | <p><b>5. Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</b></p> <p><b>Какой метод допускается при регулировке РЭА?</b></p> <div></div>   | ПК-13            |   |               |   |                    |   |   |   |   |  |  |  |       |

|     |  |      |   |   |  |  |  |      |
|-----|--|------|---|---|--|--|--|------|
| 46. | <p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</p> <p><b>Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</b><br/>         Какой из подходов лежит в основе системного анализа сложной технической задачи?<br/>         А) Упрощение всех параметров до минимума<br/>         Б) Исследование системы как совокупности взаимосвязанных элементов<br/>         С) Игнорирование второстепенных факторов<br/>         Д) Выделение случайных параметров и анализ по отдельности</p>   | УК-1 |   |   |  |  |  |      |
| 47. | <p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</p> <p><b>Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов</b><br/>         Какие действия относятся к критическому анализу проблемной ситуации?<br/>         А) Определение всех заинтересованных сторон<br/>         Б) Подразделение системы на подсистемы<br/>         С) Сравнение возможных решений по эффективности<br/>         Д) Выбор первого доступного варианта</p>  | УК-1 |   |   |  |  |  |      |
| 48. | <p>Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</p> <p><b>Расположите этапы системного анализа в логической последовательности:</b><br/>         А) Выявление и формализация проблемы<br/>         Б) Построение модели ситуации<br/>         С) Анализ взаимосвязей и ограничений<br/>         Д) Разработка стратегии решения</p>   | УК-1 |   |   |  |  |  |      |
| 49. | <p>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p><b>Установите соответствие между понятием и его определением:</b><br/>         А) Системный подход → 1) Комплексное рассмотрение всех элементов и связей<br/>         Б) Критический анализ → 2) Оценка обоснованности утверждений и выводов<br/>         С) Стратегия → 3) Последовательность действий для достижения цели</p> <p><i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i></p> <table border="1"> <tr> <td>А</td><td>Б</td><td>С</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table> | А    | Б | С |  |  |  | УК-1 |
| А   | Б  | С    |   |   |  |  |  |      |
|     |  |      |   |   |  |  |  |      |

|     |   |      |
|-----|---|------|
| 50. | Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.<br><br>Почему системный подход важен при решении инженерных и управленческих задач? | УК-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.

Структура предоставления лекционного материала:

- Анализ проблемной ситуации. Постановка задач.
- Анализ методологических приемов решения поставленных задач.
- Рассмотрение решений поставленных задач на конкретных примерах

- Анализ типовых ошибок, возникающих при решении аналогичных задач с другими исходными данными.
- Выводы и рекомендации по использованию рассмотренных методов.
- Ответы на вопросы слушателей.

Методические указания по освоению лекционного материала имеются в виде электронных ресурсов на кафедре.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

#### Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание и требования к проведению лабораторных работ приводятся для каждой работы в методических указаниях.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Титульный лист
2. Цель и задачи работы.
3. Теоретические сведения о методах решения поставленных задач.
4. Схема лабораторной установки
5. Результаты измерений и расчетов.
6. Графические зависимости.
7. Выводы.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет предоставляется студентом индивидуально, в печатной форме. Должен соответствовать принятой структуре и форме. Таблицы и графики должны иметь названия. Выводы по работе должны быть сформулированы в форме ответов на поставленные в работе задачи, обязательно со ссылками на полученные расчетные значения и графические зависимости.

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 промежуточной аттестации 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 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |