

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ

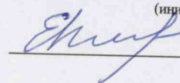
Руководитель образовательной программы

Ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

Е.П. Виноградова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«25» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы проектной деятельности в профессии»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Электроника и нанoeлектроника
Наименование направленности/ специализации	Промышленная электроника
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц. к.т.н. доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

В.А. Ненашев

(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 «Основы проектной деятельности в профессии» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» направленности «Промышленная электроника». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

УК-3 «Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде»

УК-5 «Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах»

УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»

ПК-0 «Способен выстраивать и реализовывать траекторию профессионального саморазвития»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием начальных знаний и практических навыков в области проектной деятельности в сфере промышленной электроники. Предметная область включает изучение этапов жизненного цикла проекта, принципов постановки целей, планирования, распределения ролей в команде и оценки эффективности проектных решений.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков в области организации и реализации проектной деятельности, соответствующей профессиональной направленности подготовки.

Дисциплина способствует формированию системного подхода к решению инженерных задач, развитию критического мышления, способности к командному взаимодействию и осуществлению регламентной деятельности в профессиональной сфере. Преподавание направлено на создание поддерживающей образовательной среды, в которой обучающимся предоставляется возможность развить и продемонстрировать навыки самостоятельного планирования, выполнения и представления проектных решений, включая проведение экспериментальных исследований, обработку данных и использование нормативно-технической документации.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.Д.1 осуществляет анализ ситуации в реальных социальных условиях для выявления актуальной социально-значимой задачи/проблемы, требующей решения УК-1.Д.2 производит постановку проблемы путем фиксации ее содержания, выявления субъекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной ситуации УК-1.Д.3 определяет требования и ожидания заинтересованных сторон с учетом социального контекста
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.Д.1 вырабатывает гипотезу решения в целях реализации проекта в условиях ресурсных, нормативных и этических ограничений, регулярного проведения рефлексивных мероприятий для развития гражданственности и профессионализма участников проекта УК-2.Д.2 разрабатывает паспорт проекта с учетом компетенций студенческой команды, имеющихся ресурсов, а также самоопределения участников проекта по отношению к решаемой проблеме УК-2.Д.3 целенаправленно использует академические знания и умения для

		достижения целей социально-ориентированного проекта и общественного развития
Универсальные компетенции	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.3.1 знать основы социального взаимодействия УК-3.У.1 уметь применять нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде, в том числе использовать технологии цифровой коммуникации УК-3.В.1 владеть навыками эффективного социального взаимодействия УК-3.Д.1 определяет свою позицию по отношению к поставленной в проекте проблеме, осознанно выбирает свою роль в команде УК-3.Д.2 проявляет в своем поведении способность к совместной проектной деятельности на благо общества, отдельных сообществ и граждан УК-3.Д.3 учитывает в рамках реализации проекта социальный контекст и действует с учетом своей роли в команде для достижения целей общественного развития
Универсальные компетенции	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.Д.5 выражает свою гражданскую идентичность – принадлежность к государству, обществу, культурному и языковому пространству страны, осознает принятие на себя ответственности за будущее страны УК-5.Д.6 выражает приверженность традиционным российским ценностям, проявляет активную гражданскую позицию и гражданскую солидарность УК-5.Д.7 эффективно применяет рефлексивные практики для осмысления результатов и присвоения опыта реализации социально-ориентированных проектов; осознания взаимосвязей между академическими знаниями, гражданственностью и позитивными социальными изменениями
Универсальные компетенции	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов	УК-6.3.1 знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования УК-6.У.1 уметь управлять своим временем; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные

	образования в течение всей жизни	задачи
Профессиональные компетенции	ПК-0 Способен выстраивать и реализовывать траекторию профессионального саморазвития	ПК-0.3.1 знать направления профессионального развития, в том числе инновационные ПК-0.У.1 уметь ставить себе образовательные цели под возникающие профессиональные задачи ПК-0.В.1 владеть инструментами различных направлений профессионального развития, в том числе цифровыми

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

– «Информатика»

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

– все дисциплины по формированию знаний, умений и владения навыками проектной конструкторско-технологической деятельности.

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
		№1
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	6	6
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	21	21
Вид промежуточной аттестации: 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)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 1					
Раздел 1. - Предмет, цель и содержание дисциплины	7	11			7
Раздел 2. Характеристика научно-технической области радиоэлектроники.	7	11			7
Раздел 3. Организационно-технические основы проектной деятельности	3	12			7
Итого в семестре:	17	34			21
Итого	17	34	0	0	21

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

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. - Предмет, цель и содержание дисциплины
2	Раздел 2. Характеристика научно-технической области радиоэлектроники.
3	Раздел 3. Организационно-технические основы проектной деятельности

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	Раздел 1. - Предмет, цель и содержание дисциплины Тема 1.1. Стадии жизненного цикла (ЖЦ) электронных средств (ЭС). Тема 1.2. Проектная стадия ЖЦ. Тема 1.3. Этапы проектной стадии, основные задачи проектной деятельности.	Семинар Групповая дискуссия	2	8	1

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
2	Раздел 2. Характеристика научно-технической области радиозлектроники. Тема 2.1. Направления н.-т. области, задачи и перспективы. Тема 2.2. Характеристика современного состояния теории и практики проектирования ЭС.	Семинар Групповая дискуссия	8	8	2
3	Раздел 3. Организационно-технические основы проектной деятельности Тема 3.1. Виды проектных и проектно-производственных организаций. Тема 3.2. Структура, организация и управление крупными межведомственными проектами. Тема 3.3. Виды проектов, структура и содержание проекта ЭС	Семинар Групповая дискуссия	8	8	3
4	Раздел 4. Теоретические основы создания продукции. Тема 4.1. Предпроектные исследования. Тема 4.2. Цели и задачи системного анализа при выполнении проекта. Тема 4.3 Понятие и содержание технического задания на проект. Тема 4.4. Конструкторский проект, Технологический проект. Конструкторско-технологический проект.	Семинар Групповая дискуссия	8	8	4
5	Раздел 5. Инженерное проектирование. Тема 5.1. Расчетно-теоретические задачи проекта ЭС. Тема 5.2. Понятие о ЕСКД. Тема 5.3. Технологическое проектирование. Понятие технологического обеспечения создания продукции.	Семинар Групповая дискуссия	8	8	5
Всего			34	34	

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 практическо й подготовки, (час)	№ раздел а 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 1, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	7	
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)	7	7
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	7	7
Всего:	21	21

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

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

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экз. в библиотеке
--------------------	--------------------------	---------------------------------

681.2(ГУАП) J25	Ларин В.П., Шелест Д.К. Конструирование и производство типовых приборов и устройств: Учеб. пособие для вузов/ СПбГУАП. СПб., 2005.- 378с.	30
Библиотека ГУАП	Ларин В.П., Филатов Б.Г., Шелест Д.К. Конструирование приборов и электронных средств. Практикум разработчика, ч.1: метод. указания к курсовому проектированию и конструкторско-технологической части выпускных квалификационных работ. СПб.: ГУАП, 2017. – 89 с.	50
Библиотека ГУАП	Ларин В.П. Технологическое проектирование приборов и электронных средств. Практикум разработчика: метод. указания к курсовому проектированию и конструкторско-технологической части выпускных квалификационных работ. СПб.: ГУАП, 2018. – 108 с.	50
Библиотека ГУАП	6. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: учеб. для вузов / К. И. Библибин, А. И. Власов, Л. В. Журавлева и др.; ред. В. А. Шахнов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 528 с.	5

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

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

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

URL адрес	Наименование
http://lib.aanet.ru/	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 26, №27 от 31.01.2023 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 058 от 27.02.2023 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
1	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)

3	<i>LibreOffice 5 (Лицензия LGPLv3)</i>
4	<i>Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)</i>
	<i>MozillaFirefox(лицензии GPL/LGPL/MPL)</i>

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	14-06Г

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

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

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1.	Стадии жизненного цикла (ЖЦ) электронных средств (ЭС)	УК-1.Д.1
2.	Характеристика научно-технической области радиоэлектроники. Современное состояние и перспективы.	УК-1.Д.1
3.	Виды проектов, структура и содержание проекта ЭС	УК-1.Д.1
4.	Цели и задачи системного анализа при выполнении проекта.	УК-1.Д.2
5.	Понятие и содержание технического задания на проект.	УК-1.Д.2
6.	Этапы разработки и постановки на производство	УК-1.Д.2
7.	Основные понятия ЕСКД	УК-1.Д.3

8.	Расчетно-теоретические задачи проекта ЭС.	УК-1.Д.3
9.	Технологическое проектирование	УК-1.Д.3
10.	Понятие технологического обеспечения создания продукции	УК-2.Д.1
11.	Характеристика научно-технической области радиоэлектроники. Современное состояние и перспективы развития (переход на 6G, квантовые технологии, гибкая электроника).	УК-2.Д.1
12.	Дайте определение проекта. В чем отличие проекта от операционной (рутинной) деятельности в промышленности?	УК-2.Д.1
13.	Виды проектов (исследовательские, инвестиционные, инновационные, организационные) и их классификация по масштабу, срокам и сложности применительно к ЭС.	УК-2.Д.2
14.	Жизненный цикл (ЖЦ) электронных средств (ЭС): перечислите основные стадии и охарактеризуйте их содержание.	УК-2.Д.2
15.	Структура и содержание проекта ЭС: разделы пояснительной записки, графическая часть и спецификация по ЕСКД.	УК-2.Д.2
16.	Сущность системного подхода к проектированию. Чем системный анализ отличается от компонентного (объектного) подхода?	УК-2.Д.3
17.	Цели и задачи системного анализа при выполнении проекта. Какие методы (SWOT-анализ, PEST-анализ, функционально-стоимостной анализ) используются на этом этапе?	УК-2.Д.3
18.	Понятие и содержание технического задания (ТЗ) на проект. Структура ТЗ по ГОСТ 34.602 или ЕСКД.	УК-2.Д.3
19.	Как формируется техническое предложение (ТП) и чем оно отличается от эскизного проекта (ЭП)?	УК-3.3.1
20.	Что такое «дерево целей» и «дерево решений» при системном анализе проекта и как их построить?	УК-3.3.1
21.	Анализ потребностей пользователя (Customer Discovery): методы сбора требований (опросы, интервью, анализ аналогов) и трансформация их в технические требования.	УК-3.3.1
22.	Как выполнить патентный поиск и анализ научно-технической литературы на этапе старта проекта?	УК-3.У.1
23.	Методы оценки конкурентоспособности будущего изделия. Как учитывать показатели цена/качество при выборе принципиальной схемы?	УК-3.У.1
24.	Какие бывают источники финансирования проектов (гранты, бюджет, частные инвестиции, госзаказ) и как это влияет на содержание проектной деятельности?	УК-3.У.1
25.	Что такое «бенчмаркинг» (сравнительный анализ аналогов) и как выбрать наиболее удачное конструктивное решение на основе базы существующих изделий?	УК-3.В.1
26.	Основные понятия ЕСКД (Единая система конструкторской документации). Какие ГОСТы регламентируют выполнение чертежей и схем?	УК-3.В.1
27.	Стадии разработки конструкторской документации (ТЗ, ЭП, ТП, РП) и их подробная характеристика согласно ГОСТ 2.103.	УК-3.В.1
28.	Виды конструкторских документов (схема электрическая принципиальная, сборочный чертеж, чертеж детали, перечень элементов, ведомость покупных изделий).	УК-3.Д.1
29.	Какие требования предъявляются к оформлению текстовых документов (пояснительная записка, расчеты) в соответствии с ЕСКД и стандартами организации?	УК-3.Д.1
30.	В чем отличие рабочей документации (РД) от проектной документации (ПД) и кто имеет право вносить в них изменения?	УК-3.Д.1
31.	Понятие «базового» и «исполнительного» номера чертежа. Как строится система обозначений изделий в ЕСКД?	УК-3.Д.2

32.	Что такое «электронная модель детали» и «электронная модель сборочной единицы» и как они заменяют традиционные бумажные чертежи в современных CAD-системах?	УК-3.Д.2
33.	Расчетно-теоретические задачи проекта ЭС: какие физические процессы требуют обязательного расчета (тепловые режимы, электрические нагрузки, механические напряжения)?	УК-3.Д.2
34.	Какие методы и пакеты прикладных программ (SPICE, CST Studio, COMSOL, ANSYS) используются для моделирования электронных устройств на этапе проектирования?	УК-3.Д.3
35.	Как выполнить оценку надежности ЭС: расчет интенсивности отказов, среднего времени наработки на отказ (MTBF), коэффициента готовности.	УК-3.Д.3
36.	Выбор и обоснование элементной базы: по каким критериям (электрические, климатические, стоимостные, габаритные) производится расчет и замена компонентов?	УК-3.Д.3
37.	Что такое «худший случай» (Worst Case Analysis) и как выполняется расчет параметров схемы на устойчивость при разбросе параметров деталей?	УК-5.Д.5
38.	В чем суть тепловых расчетов печатных плат и корпусов? Как оценить эффективность радиатора и естественной конвекции?	УК-5.Д.5
39.	Понятие технологического обеспечения создания продукции (ТО). Как взаимосвязаны конструкторская и технологическая подготовки производства?	УК-5.Д.5
40.	Технологическое проектирование: какие технологические процессы (механическая обработка, сборка, пайка, литье, травление плат) отрабатываются в рамках проекта?	УК-5.Д.6
41.	Оценка технологичности конструкции ЭС: перечислите качественные и количественные показатели (коэффициент механизации монтажа, коэффициент автоматизации контроля).	УК-5.Д.6
42.	Методы отработки конструкции на технологичность: какие изменения вносят в чертежи, чтобы упростить литье под давлением или автоматический монтаж SMD-компонентов?	УК-5.Д.6
43.	Технологическая подготовка производства (ТПП). Задачи, этапы и связь с конструкторской подготовкой (КПП) в рамках общего проекта.	УК-5.Д.7
44.	Что такое «маршрутная карта» и «операционная карта» технологического процесса? Приведите пример их разделов.	УК-5.Д.7
45.	Как выполнить анализ применимости типовых технологических процессов при разработке новой ЭС или вместо создания уникального оборудования?	УК-5.Д.7
46.	Особенности проектирования для гибких автоматизированных линий: как унификация конструктивов сокращает время переналадки?	УК-6.3.1
47.	Понятие проектного цикла (PDCA – Plan-Do-Check-Act) и его применение в разработке электроники.	УК-6.3.1
48.	Методология управления проектами: в чем разница между классическим (Waterfall) и гибким (Agile/Scrum) подходами при создании аппаратных комплексов?	УК-6.3.1
49.	Сетевое планирование проекта: как строится диаграмма Ганта и сетевой график. Что такое критический путь (Critical Path) в проекте?	УК-6.У.1
50.	Кадровое обеспечение проекта: какие специалисты входят в команду разработки ЭС (главный конструктор, схемотехник, тополог, технолог, программист) и их зоны ответственности.	УК-6.У.1
51.	Планирование ресурсов: материальных, временных, трудовых и финансовых. Как составить смету затрат на НИОКР?	УК-6.У.1
52.	Что такое управление рисками в проектировании? Какие риски (технические, коммерческие, временные) возможны при разработке ЭС и как их минимизировать?	ПК-0.3.1
53.	Документооборот в проекте: как регистрируются изменения, как согласовываются технические решения с заказчиком и почему это важно для итоговой приемки?	ПК-0.3.1
54.	Этапы разработки и постановки на производство: от опытного образца до серийного выпуска (опытная партия, установочная серия, серийное	ПК-0.3.1

	производство).	
55.	Виды испытаний ЭС в процессе проектирования (приемочные, квалификационные, приемо-сдаточные, периодические, климатические, механические).	ПК-0.У.1
56.	Как оформляются протоколы испытаний и акты приемки опытного образца? Какие разделы в них обязательно должны присутствовать?	ПК-0.У.1
57.	Что такое «авторский надзор» разработчика при внедрении изделия в серию и в чем его задачи на заводе-изготовителе?	ПК-0.У.1
58.	Экономическая оценка эффективности проекта: расчет затрат на разработку, себестоимости изделия и цены продажи. Как оценить коммерческий потенциал?	ПК-0.В.1
59.	Заключительные стадии ЖЦ: что включает сопровождение серийного производства, гарантийное обслуживание и утилизация изделия по окончании срока службы?	ПК-0.В.1
60.	Как составить качественный отчет о проектной деятельности (для защиты ВКР или гранта): структура, визуализация результатов (схемы, графики, макеты) и защита перед комиссией.	ПК-0.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.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Какой из подходов лежит в основе системного анализа сложной технической задачи? А) Упрощение всех параметров до минимума В) Исследование системы как совокупности взаимосвязанных элементов С) Игнорирование второстепенных факторов D) Выделение случайных параметров и анализ по отдельности	УК-1.Д.1
2.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов Какие действия относятся к критическому анализу проблемной ситуации? А) Определение всех заинтересованных сторон В) Подразделение системы на подсистемы С) Сравнение возможных решений по эффективности D) Выбор первого доступного варианта	УК-1.Д.1

3.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы системного анализа в логической последовательности: А) Выявление и формализация проблемы В) Построение модели ситуации С) Анализ взаимосвязей и ограничений D) Разработка стратегии решения	УК-1.Д.2						
4.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между понятием и его определением: А) Системный подход → 1) Комплексное рассмотрение всех элементов и связей В) Критический анализ → 2) Оценка обоснованности утверждений и выводов С) Стратегия → 3) Последовательность действий для достижения цели <i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i> <table border="1"> <tr> <td>А</td><td>В</td><td>С</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	А	В	С				УК-1.Д.2
А	В	С						
5.	Что является первичным и основополагающим документом, определяющим цели, требования и сроки разработки электронного средства (ЭС)? А) Платежный календарь проекта В) Техническое задание (ТЗ) С) Сборочный чертеж общего вида D) Бизнес-план предприятия	УК-1.Д.3						
6.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Почему системный подход важен при решении инженерных и управленческих задач?	УК-1.Д.3						
7.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Какой этап жизненного цикла проекта включает в себя анализ достижимости целей, сроков и ресурсов? А) Планирование В) Завершение проекта С) Контроль исполнения D) Мотивация команды	УК-2.Д.1						
8.	Что является первичным и основополагающим документом, определяющим цели, требования и сроки разработки электронного средства (ЭС)? А) Платежный календарь проекта	УК-2.Д.1						

	В) Техническое задание (ТЗ) С) Сборочный чертеж общего вида Д) Бизнес-план предприятия							
9.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов Какие действия относятся к функциям управления проектом? А) Формирование проектной команды В) Подготовка коммерческого предложения С) Мониторинг выполнения задач Д) Утверждение проектной документации	УК-2.Д.2						
10.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите стадии жизненного цикла проекта в правильной последовательности: А) Инициация В) Планирование С) Реализация Д) Завершение	УК-2.Д.2						
11.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между процессом управления и его функцией: А) Инициация проекта → 1) Обоснование необходимости проекта и определение целей В) Планирование → 2) Разработка графика, бюджета и структуры работ С) Контроль исполнения → 3) Оценка прогресса, управление изменениями Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table border="1" data-bbox="459 1579 983 1657"> <tr> <td>А</td><td>В</td><td>С</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	А	В	С				УК-2.Д.3
А	В	С						
12.	Какой метод системного анализа используется для выявления сильных и слабых сторон проекта, а также возможностей и угроз внешней среды? А) Диаграмма Ганта В) SWOT-анализ С) Метод Монте-Карло Д) ABC-анализ	УК-2.Д.3						
13.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Почему важно контролировать каждый этап жизненного цикла	УК-3.3.1						

	проекта?	
14.	Какой документ согласно ЕСКД (Единая система конструкторской документации) содержит перечень всех составных частей изделия с указанием их количества и обозначений? А) Пояснительная записка В) Схема электрическая принципиальная С) Спецификация D) Технологическая карта	УК-3.3.1
15.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Какой стиль лидерства наиболее эффективен для технической команды, работающей над инновационным проектом? А) Авторитарный В) Пассивный С) Демократический D) Нейтральный	УК-3.У.1
16.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Что входит в обязанности руководителя команды проекта? А) Мотивация участников В) Распределение задач и контроль сроков С) Подписание трудовых договоров D) Координация коммуникации между членами команды	УК-3.У.1
17.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы формирования стратегии командной работы в логической последовательности: А) Определение общей цели и задач В) Распределение ролей и обязанностей С) Разработка плана действий D) Контроль выполнения и корректировка стратегии	УК-3.В.1
18.	В чем заключается суть «системного подхода» при проектировании электронных средств? А) В использовании только одного типа микросхем для всех узлов В) В рассмотрении изделия как целостной системы с учетом взаимосвязей всех ее элементов и внешней среды С) В максимальном увеличении количества деталей для повышения надежности D) В проектировании строго по принципу «сверху-вниз» без права на изменения	УК-3.В.1
19.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между понятием и его определением: А) Лидер команды → 1) Определяет направление и стратегию	УК-3.Д.1

	работы В) Командная цель → 2) Объединяющий мотив всех участников С) Коммуникация → 3) Способ согласования действий Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <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						
20.	Какой метод управления проектами предполагает жесткую последовательность этапов (от ТЗ до сдачи) без возвратов на предыдущие стадии, что типично для тяжелого машиностроения и оборонной электроники? A) Agile (Scrum) B) Waterfall (каскадная модель) C) Lean (бережливое производство) D) Kanban	УК-3.Д.1						
21.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Почему важно формировать командную стратегию при работе над сложным инженерным проектом?	УК-3.Д.2						
22.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Какой из перечисленных подходов отражает черты современной научной картины мира? A) Антропоцентризм B) Религиозный догматизм C) Системность, междисциплинарность, эволюционность D) Мифологическое объяснение природных явлений	УК-3.Д.2						
23.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Какие характеристики отличают научное познание от ненаучного? A) Эмпирическая проверяемость B) Обоснованность и воспроизводимость C) Использование субъективных ощущений D) Системность и логичность выводов	УК-3.Д.3						
24.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы естественнонаучного исследования в правильной последовательности: A) Наблюдение и формулировка гипотезы B) Проведение эксперимента или моделирования C) Анализ результатов D) Формулировка научного вывода	УК-3.Д.3						
25.	Какие испытания проводятся с целью проверки способности	УК-5.Д.5						

	электронного средства сохранять свои параметры при воздействии повышенной температуры и влажности? А) Электрические испытания на пробой В) Климатические испытания С) Механические испытания на вибрацию D) Приемо-сдаточные испытания функционала							
26.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между понятием и его определением: А) Гипотеза → 1) Предположение, подлежащее проверке В) Теория → 2) Система доказанных научных знаний С) Метод → 3) Способ получения знаний Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table border="1"> <tr> <td>А</td><td>В</td><td>С</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	А	В	С				УК-5.Д.5
А	В	С						
27.	Что из перечисленного является показателем технологичности конструкции ЭС, характеризующим степень использования механизированного труда при монтаже? А) Коэффициент применяемости микросхем В) Коэффициент автоматизации контроля С) Коэффициент механизации монтажа (сборки) D) Коэффициент повторяемости деталей	УК-5.Д.6						
28.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Почему важно уметь выявлять естественнонаучную сущность инженерной или технической проблемы?	УК-5.Д.6						
29.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Какой метод помогает определить приоритетные задачи в профессиональной деятельности? А) Метод проб и ошибок В) Метод SWOT-анализа С) Метод интуитивного выбора D) Метод случайной сортировки	УК-5.Д.7						
30.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Какие действия относятся к процессу самооценки профессиональной деятельности? А) Анализ достигнутых результатов В) Оценка удовлетворённости работой в коллективе С) Сравнение своих компетенций с требованиями к должности D) Получение обратной связи от коллег и наставников	УК-5.Д.7						
31.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.	УК-6.3.1						

	Расположите этапы формирования плана профессионального саморазвития в логической последовательности: А) Выявление сильных и слабых сторон В) Постановка целей развития С) Определение ресурсов и сроков D) Реализация и оценка результатов							
32.	Какую задачу решает расчет «критического пути» (Critical Path) при сетевом планировании проекта? А) Определяет минимально возможную длительность выполнения всего проекта В) Рассчитывает точную прибыль от продажи изделия С) Определяет количество сотрудников в отделе разработки D) Заменяет собой техническое задание на разработку	УК-6.3.1						
33.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между действием и его целью: А) Самооценка компетенций → 1) Определение профессиональных пробелов В) Планирование развития → 2) Постановка реалистичных целей С) Приоритизация задач → 3) Эффективное распределение усилий Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table border="1"> <tr> <td>А</td><td>В</td><td>С</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	А	В	С				УК-6.У.1
А	В	С						
34.	На каком этапе проектной деятельности выполняется оценка себестоимости будущего изделия и расчет отпускной цены, чтобы определить его рыночную конкурентоспособность? А) На этапе формулировки идеи (до выдачи ТЗ) В) На этапе эскизного проектирования (после выбора принципиальной схемы) С) На этапе гарантийного обслуживания (уже в серии) D) На этапе утилизации изделия	УК-6.У.1						
35.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Почему важно уметь самостоятельно определять приоритеты и пути совершенствования своей деятельности?	ПК-0.3.1						
36.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Какой из перечисленных подходов отражает черты современной научной картины мира? А) Антропоцентризм В) Религиозный догматизм С) Системность, междисциплинарность, эволюционность D) Мифологическое объяснение природных явлений	ПК-0.3.1						
37.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.	ПК-0.У.1						

	Какие характеристики отличают научное познание от ненаучного? А) Эмпирическая проверяемость В) Обоснованность и воспроизводимость С) Использование субъективных ощущений D) Системность и логичность выводов							
38.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы естественнонаучного исследования в правильной последовательности: А) Наблюдение и формулировка гипотезы В) Проведение эксперимента или моделирования С) Анализ результатов D) Формулировка научного вывода	ПК-0.У.1						
39.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между понятием и его определением: А) Гипотеза → 1) Предположение, подлежащее проверке В) Теория → 2) Система доказанных научных знаний С) Метод → 3) Способ получения знаний Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>А</td><td>В</td><td>С</td></tr> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	А	В	С				ПК-0.В.1
А	В	С						
40.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Почему важно уметь выявлять естественнонаучную сущность инженерной или технической проблемы?	ПК-0.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:

- Введение в тему лекции, формулировка целей и ключевых понятий;
- Изложение теоретического материала с иллюстрацией примерами из профессиональной практики;
- Демонстрация визуальных материалов (презентаций, схем, диаграмм, видеоматериалов);
- Постановка и разбор типовых проектных задач, обсуждение методов их решения;
- Проведение промежуточного контроля усвоения материала (вопросы, мини-тесты, обсуждение);
- Заключительная часть: подведение итогов, формулировка выводов, ответы на вопросы обучающихся;
- Указание на рекомендуемую литературу и задания для самостоятельной подготовки.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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

- Обучающиеся обязаны посещать занятия согласно расписанию, выполнять задания в установленные сроки, оформлять результаты в виде отчётов, презентаций и проектной документации.
- Перед каждым занятием обучающимся рекомендуется повторить соответствующий теоретический материал и ознакомиться с методическими материалами.
- Итогом каждого занятия является защита выполненного задания, обсуждение полученных результатов и их обоснование.

Методические указания и учебные материалы доступны в электронной библиотеке ГУАП и в системе LMS (<https://lms.guap.ru>).

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;

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.

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 и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП.

СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» <https://docs.guap.ru/smk/3.76.pdf>.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой