

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

23.06.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Организация проектно-конструкторской деятельности»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Инноватика
Наименование направленности	Инновации и управление интеллектуальной собственностью
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2022

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц, к.т.н., доц

(должность, уч. степень, звание)



23.06.2022

(подпись, дата)

А.Ю. Гулевитский

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

23.06.2022 г, протокол № 01-06/2022

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



23.06.2022

(подпись, дата)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 27.03.05(02)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



23.06.2022

(подпись, дата)

С.А. Назаревич

(инициалы, фамилия)

Заместитель декана факультета №фпТи по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



23.06.2022

(подпись, дата)

Р.Н. Целмс

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Организация проектно-конструкторской деятельности» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 27.03.05 «Инноватика» направленности «Инновации и управление интеллектуальной собственностью». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-6 «Способен осуществлять разработку аналитических материалов и составлять отчеты по оценке деятельности производственных подразделений организации»

ПК-8 «Способен решать задачи по разработке нормативных и методических материалов для создания документов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: математическими моделями, методами и алгоритмами анализа и оптимального проектирования электронных приборов и устройств; компьютерным моделированием и проектированием электронных приборов и устройств с использованием прикладных программных средств; физические процессы и явления, происходящие в проектируемых РЭС, принципы их работы, общие и специальные вопросы конструирования и технологии производства РЭС различных поколений, различных видов, причем независимо от того, используется ли ручное или автоматизированное проектирование, разбираться в особенностях РЭС микроэлектронного исполнения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, курсовая работа, самостоятельная работа студента, консультации.

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Учебная дисциплина «Организация проектно-конструкторской деятельности» – дисциплина специализации, в которой соединена тематика технологического развития конструирования электронных средств (ЭС) и моделирования для целей автоматизации проектирования электронных устройств. На основе изучения дисциплины достигается формирование у специалистов представления о единстве эффективной профессиональной деятельности и необходимости постоянного освоения новых программных средств проектирования.

Изучение данной дисциплины должно способствовать достижению целей обучения и подготовки специалистов в инженерно-технических сферах и отраслях экономики. Для наиболее эффективного усвоения знаний и приобретения практических навыков студенты должны иметь достаточную подготовку как в области общепрофессиональных дисциплин, так и в области конструирования и технологии изготовления современных и перспективных РЭС на основе знаний принципов и методов проектирования РЭС, расположенных на различных объектах – носителях, в соответствии с требованиями ТЗ, с учетом ограничений, накладываемых характеристиками объекта – носителя и производственной базой, для обеспечения высокого качества аппаратуры (надежности, возможности применения автоматизированных методов проектирования и производства), при системном подходе к конструированию и учете достижений научно-технического прогресса.

В дисциплине рассматриваются: математические модели, методы и алгоритмы анализа и оптимального проектирования электронных приборов и устройств; компьютерное моделирование и проектирование электронных приборов и систем с использованием прикладных программных средств; физические процессы и явления, происходящие в проектируемых РЭС, принципы их работы, общие и специальные вопросы конструирования и технологии производства РЭС различных поколений, различных видов, причем независимо от того, используется ли ручное или автоматизированное проектирование, разбираться в особенностях РЭС микроэлектронного исполнения.

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен осуществлять разработку аналитических материалов и составлять отчеты по оценке деятельности производственных подразделений организации	ПК-6.3.1 знать организацию производства, технологические процессы и режимы производства ПК-6.У.1 уметь выполнять технические расчеты, графические и вычислительные работы при формировании концепции, технического задания и внесения в них изменений ПК-6.В.1 владеть навыками разработки аналитических материалов и составления

		отчетов по оценке деятельности производственных подразделений организации
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен решать задачи по разработке нормативных и методических материалов для создания документов	ПК-8.3.1 знать стандарты унифицированной системы организационно-распорядительной документации, единой системы технологической документации

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла продукции
- Проектно-ориентированные методы разработки продукции.

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

- Основы теории точности и надежности.
- Системы автоматизированного проектирования.
- Организация проектно-конструкторской деятельности

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

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
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф . Зач.	Дифф. Зач.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

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

Таблица 3. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Основы конструирования РЭС	2				10
Раздел 2 Объекты и структура процесса конструирования и технологии производства РЭС.	2		2		10
Раздел 3 Конструирование РЭС.	5		2		12
Раздел 4 Методы компоновки РЭС, трассировка соединений.	2		2		12
Раздел 5 Базовые технологические процессы в производстве РЭС.	4		2		10
Раздел 6 Информационное, программное, методическое и организационное обеспечение систем автоматизированного проектирования (САПР) электронных приборов и устройств	2		2		10
Выполнение курсовой работы					
Итого в семестре:	17		17		74
Итого:	17	0	17		74

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Тема 1.1 Постановка задачи проектирования. Этапы. Математическая модель проектирования. Закономерности проектирования различных систем, иерархичность; аксиоматика проектирования, проектирование ЭС, разработка ТЗ. РЭС как большая техническая система. Комплексная миниатюризация – основа конструирования современных РЭС. Назначение и области применения РЭС. Основные понятия.
2	Тема 2.1 Основные требования, предъявляемые к РЭС. Классификация РЭС. Примеры РЭС. Области использования РЭС и объекты-носители. Этапы конструирования РЭС. Системный подход – методологическая основа проектирования конструкций и технологий РЭС.
3	Тема 3.1 Этапы и стадии разработки РЭС. Стадии разработки РЭС, их содержание. Характер решаемых задач, конструкторская и технологическая документация. Корректировка КД и ТД. Содержание ТЗ на разработку, порядок составления, утверждения, согласования и корректировки. Понятие о метрологической экспертизе ТЗ и КТД. Нормативная база проектирования. Стандарты и системы стандартов, документооборот, база данных. Конструирование электронных модулей

	первого уровня – функциональных ячеек.
4	Тема 4.1 Классификация ФЯ. Понятие о микросборке. Рекомендации по размещению и установке корпусных и бескорпусных интегральных микросхем и микросборок на основании ФЯ. Показатели для сравнения вариантов конструкций ФЯ. Оптимизация конструкций ФЯ. Помехозащищенность ФЯ. Особенности конструирования ФЯ 4-го поколения. Элементная и конструктивная база РЭС, ЭРЭ, цифровые ИС, микропроцессоры. Корпуса ИС. Базовые несущие конструкции. Примеры. Типовые технологические процессы, применяемые при сборке РЭС. Требования к элементной и конструктивной базе РЭС при автоматизированной сборке.
5	Тема 5.1 Базовые технологические процессы в производстве РЭС. Производство РЭС, виды производственных процессов, прочность и технологичность конструкции РЭС. Базовые технологические процессы, применяемые в производстве РЭС.
6	Тема 6.1 Информационное, программное, методическое и организационное обеспечение систем автоматизированного проектирования (САПР) электронных приборов и устройств. Состав интегрированного пакета OrCAD, анализ электронных устройств в среде PSpice, редактор электронных компонентов в PSpice, проектирование печатных плат в среде PSB.

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)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				

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)	№ раздела дисциплины
Семестр 6			
1	Анализ исходных данных на конструирование РЭС	2	1
2	Графический редактор OrCAD PSpice	4	2
3	Моделирование в среде PSpice Анализ чувствительности и Монте-Карло	4	4
4	Анализ структуры конструкций РЭС.	1	4
5	Конструирование электронных модулей 1-го уровня Размещение элементов на ПП	2	4
6	Конструирование электронных модулей 2-го уровня. Трассировка соединений ПП Ручная разводка монтажа на ПП Оптимизация разводки	4	5,6

Всего:	17	
--------	----	--

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	45	45
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)	26	26
Подготовка к текущему контролю (ТК)	3	3
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Всего	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);

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

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8

Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
681.2(ГУАП)	Ларин В.П., Шелест Д.К. Конструирование и производство типовых приборов и устройств: Учебное пособие / СПбГУАП. СПб, 2005.	54 экз.
	Добросельский М.А., Гулевитский А.Ю. Автоматизированное проектирование радиоэлектронной аппаратуры . Учебное пособие. ФГАОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» 2019 г	20 экз.
Регистрационный номер 32/21 Дата 18.01.2022	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Организация проектно-конструкторской деятельности" для студентов специальности 27.03.02 -	

	"Управление качеством" [Электронный ресурс] : методический материал / А. Ю. Гулевитский ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2022. - 38 с..	
https://e.lanbook.com/book/52348	Ламанов, А.И. Основы конструирования и технологии производства РЭС. Организация и методология процесса конструирования при разработке РЭС [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 31 с.	
004.4 3-14	<u>Загидуллин, Р. Ш.</u> Multisim, LabVIEW и Signal Express : Практика автоматизированного проектирования электронных устройств: [учебное пособие]/ Р. Ш. Загидуллин. - М.: Горячая линия - Телеком, 2009. - 366 с.:	50 экз.
http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=116713	Управление инновационными проектами: Учеб. пособие / Под ред. В.Л. Попова. - М.: ИНФРА-М, 2007. - 336 с.:	
621.396 (083) P17	Разработка и оформление конструкторской документации РЭА. Под редакцией Э.Т. Романычевой – М.: РиС, 1989 г. Количество экземпляров в библиотеке – 130.	130 экз
621.37.001.63:681.3.02 O-75	Основы компьютерного проектирования и моделирования радиотехнических устройств и систем: Методические указания к выполнению лабораторных работ № 1 - 5/ С-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; Сост. О. С. Астратов, Н. А. Обухова. - СПб.: РИО ГУАП, 2004. 67 с.;	102 экз.
https://e.lanbook.com/book/890?category_pk=935#book_name	Хайнеман, Р. Визуальное моделирование электронных схем в PSPICE [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 336	
https://e.lanbook.com/book/661?category_pk=935#book_name	Петров, М.Н. Моделирование компонентов и элементов интегральных схем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Н. Петров, Г.В. Гудков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 464 с	
https://e.lanbook.com/book/661?category_pk=935#book_name	Петров, М.Н. Моделирование компонентов и элементов интегральных схем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Н. Петров, Г.В. Гудков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 464 с	

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
-----------	--------------

	нет
--	-----

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	OrCAD Lite 17.6 – студенческая версия. Microsoft Office PowerPoint , Word, Exel

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы 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	
2	Компьютерный класс	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	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 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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 (таблица 15)

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 16)

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

№ п/п	Перечень вопросов для дифференцированного зачета	Код индикатора
1	Классификация объектов проектирования и их параметров	ПК-6.3.1

2	Основные этапы и задачи проектирования	ПК-6.3.1
3	Техническое задание и математическая формулировка задачи проектирования	ПК-6.3.1
4	Блочное-иерархическое проектирование и математические модели	ПК-6.3.1
5	Постановка задачи проектирования. Этапы.	ПК-6.3.1
6	Закономерности проектирования различных систем, иерархичность; аксиоматика проектирования, проектирование ЭС, разработка ТЗ.	ПК-6.3.1
7	РЭС как большая техническая система.	ПК-6.3.1
6	Комплексная миниатюризация – основа конструирования современных РЭС.	ПК-6.3.1
8	Назначение и области применения РЭС. Основные понятия.	ПК-6.3.1
9	Основные требования, предъявляемые к РЭС. Классификация РЭС.	ПК-6.3.1
10	Примеры РЭС. Области использования РЭС и объекты-носители.	ПК-6.У.1
11	Системный подход – методологическая основа проектирования конструкций и технологий РЭС	ПК-6.У.1
12	Этапы конструирования РЭС.	ПК-6.У.1
13	Этапы и стадии разработки РЭС. Стадии разработки РЭС, их содержание	ПК-6.У.1
14	Характер решаемых задач, конструкторская и технологическая документация	ПК-6.У.1
15	Корректировка КД и ТД. Содержание ТЗ на разработку, порядок составления, утверждения, согласования и корректировки.	ПК-6.У.1
16	Понятие о метрологической экспертизе ТЗ и КТД. Нормативная база проектирования.	ПК-6.У.1
17	Стандарты и системы стандартов, документооборот, база данных.	ПК-6.У.1
18	Автоматизация проектирования и выпуска КТД. Методы конструирования РЭС.	ПК-6.В.1
19	Модули РЭС. Понятие о совместимости. Ее виды. Определения..	ПК-6.В.1
20	Конструирование электронных модулей первого уровня – функциональных ячеек.	ПК-6.В.1
21	Классификация ФЯ. Понятие о микросборке.	ПК-6.В.1
22	Рекомендации по размещению и установке корпусных и бескорпусных интегральных микросхем и микросборок на основании ФЯ. Выбор размеров основания, разъемов и элементов крепления и фиксации ФЯ.	ПК-6.В.1
23	Способы обеспечения теплового режима ФЯ.	ПК-6.В.1
24	Помехозащищенность ФЯ.	ПК-6.В.1
25	Показатели для сравнения вариантов конструкций ФЯ. Оптимизация конструкций ФЯ.	ПК-8.3.1
26	Особенности конструирования ФЯ 4-го поколения.	ПК-8.3.1
27	Конструирование электронных модулей второго уровня – блоков. Общие требования к конструированию блоков РЭС.	ПК-8.3.1
28	Факторы, влияющие на выбор конструктивных параметров блока. Схемы компоновки блоков и их анализ.	ПК-8.3.1
29	Методы компоновки РЭС. Компоновка шкафов, стоек – электронных модулей третьего и четвертого уровней.	ПК-8.3.1
30	Компоновка РЭС. Компоновочные схемы носимых, возимых, стационарных авиационных и других РЭС.	ПК-8.3.1
31	Разработка электрического монтажа. Монтаж накруткой, жгутовой, стежковый, поверхностный.	ПК-8.3.1
32	Конструкторско-технологические особенности печатного монтажа. Методы получения печатных проводников. Жесткие и гибкие печатные платы. Ленточные печатные кабели и шлейфы.	ПК-8.3.1

33	Элементная и конструктивная база РЭС, ЭРЭ, цифровые ИС, микропроцессоры. Корпуса ИС.	ПК-8.3.1
34	Базовые несущие конструкции. Примеры. Типовые технологические процессы, применяемые при сборке РЭС. Требования к элементной и конструктивной базе РЭС при автоматизированной сборке.	ПК-8.3.1
35	Базовые технологические процессы в производстве РЭС.	ПК-8.3.1
36	Производство РЭС, виды производственных процессов, прочность и технологичность конструкции РЭС.	ПК-8.3.1
37	Базовые технологические процессы, применяемые в производстве РЭС. Автоматизация конструкторско-технологических работ	ПК-8.3.1

Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 17)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	нет

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 знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области круга вопросов, связанных с: математическими моделями, методами и алгоритмами анализа и оптимального проектирования электронных приборов и устройств; компьютерным моделированием и проектированием электронных приборов и устройств с

использованием прикладных программных средств; информационное, программное, методическое и организационное обеспечение систем автоматизированного проектирования (САПР) электронных приборов и устройств.

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 обучающимся 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:

- лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

Задание к выполнению лабораторной работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы лабораторных работ приведены в табл. 6 данной программы.

Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов:

- аналитического;
- расчетно-графического;
- контрольного в виде защиты отчета.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований.

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название лабораторной работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

Основная часть должна содержать задание, результаты экспериментально-практической работы, расчетно-аналитические материалы, листинг кода/скрин экрана.

Выводы по проделанной работе должны содержать основные результаты по работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/standart/doc/>

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).

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

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

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 50% лабораторных работ, не менее 50% практических работ, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". В случае невыполнении вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена/диф.зачета, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо"

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/guap/2020/sto_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