

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Страхов С. Ю.
ФИО
«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ

Направление/специальность подготовки	11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Специализация/профиль/программа подготовки	Радиолокационные системы и комплексы
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	10	6	216	85	51	17	17	131	36	0	95	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Безруков Александр Владимирович, к.т.н., старший научный сотрудник,
доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 — способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения
ОПК-5 — способность выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий
ОПК-6 — способность учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ
ОПК-7 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ПСК-1 — способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования
ПСК-3 — способность осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
ПСК-6/23 — способность решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ
ПСК-9/23 — способность разрабатывать планы по проведению проектных, научно-исследовательских, опытно-конструкторских, экспериментальных или технологических работ, управлять ходом их выполнения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-2

знания:

Студент должен знать основные нормы, правила, этапы разработки и терминологию в области специализации (русский язык) и лексический минимум в объеме не менее 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (иностраннй язык);;

умения:

Студент должен уметь осуществлять деловую коммуникацию (переписка, научные статьи) на русском и иностранном языках;;

навыки:

Студент должен владеть навыками публичной речи и ведения диалога на русском и иностранном языках;.

ОПК-5

знания:

Знать современное состояние области профессиональной деятельности, а также знать задачи, решаемые на различных этапах опытно-конструкторских работ;;

умения:

Уметь искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области, выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий;;

навыки:

Владеть навыками работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и представления документации;.

ОПК-6

знания:

Знать существующие и перспективные технологии производства РЭС при выполнении НИР и НИОКР;;

умения:

Иметь достаточные базовые знания, умения и навыки для самостоятельного изучения новых направлений развития РЭС, новых методов анализа, синтеза, оптимизации РЭС, иметь представление о научных проблемах в области современных РЭС и перспективах их развития;;

навыки:

Обладать знаниями в области перспективных технологий производства РЭС;.

ОПК-7

знания:

Знать стандартные задачи проектирования РЭС с применением современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;;

умения:

Уметь решать стандартные задачи проектирования РЭС с применением современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;;

навыки:

Владеть способами и методами решения задач проектирования РЭС;.

ПСК-1

знания:

на уровне представлений:

- формирование у студентов системного подхода к проектированию радиоэлектронных систем (РЭС) различного назначения

на уровне воспроизведения:

- производить анализ и синтез РЭС

- основы теории и принципы действия устройств функциональной электроники, области их применения и перспективы развития

на уровне понимания:

- получения знаний и навыков проектирования систем и РЭС;;

умения:

теоретические:

- знать этапы и стадии проектирования, содержание задач, решаемых на этих этапах, методы и технологию математического и физического моделирования

практические:

- иметь достаточные базовые знания, умения и навыки для самостоятельного изучения новых направлений развития РЭС, новых методов анализа, синтеза, оптимизации РЭС, иметь представление о научных проблемах в области современных РЭС и перспективах их развития

- уметь оформлять проектно-конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями;;

навыки:

уметь на основе анализа существующих и перспективных РЭС уточнить и обосновать требования технического задания на проектирование, находить способы решения задачи синтеза РЭС и ее элементов на основании требований ТЗ, проводить сравнительный анализ и объективную о.

ПСК-3

знания:

Студент должен знать принципы проектирования и моделирования электронных средств;;

умения:

Студент должен уметь моделировать работу РЭС в пакетах прикладных программ с применением современных САПР;;

навыки:

Студенты должны на основе анализа существующих и перспективных РЭС уточнить и обосновать требования технического задания на проектирование, находить способы решения задачи синтеза РЭС и ее элементов на основании требований ТЗ, проводить сравнительный анализ и объективную оценку возможных вариантов построения РЭС, проводить оптимизацию структуры и параметров РЭС;.

ПСК-6/23

знания:

Студент должен освоить знания по задачам оптимизации существующих и новых технических решений в проектировании РЭС;;

умения:

Студенты должны на основе анализа существующих и перспективных РЭС уточнить и обосновать требования технического задания на проектирование, находить способы решения задачи синтеза РЭС и ее элементов на основании требований ТЗ, проводить сравнительный анализ и объективную оценку возможных вариантов построения РЭС, проводить оптимизацию структуры и параметров РЭС;;

навыки:

Студент должен уметь решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в проектировании РЭС;.

ПСК-9/23

знания:

на уровне представлений:

- формирование у студентов системного подхода к проектированию радиоэлектронных систем (РЭС) различного назначения;

на уровне воспроизведения:

- производить анализ и синтез РЭС;

- основы теории и принципы действия устройств функциональной электроники, области их применения и перспективы развития;

на уровне понимания:

- получения знаний и навыков проектирования узлов и РЭС;;

умения:

теоретические:

- знать этапы и стадии проектирования, содержание задач, решаемых на этих этапах, методы и технологию математического и физического моделирования;

практические:

- иметь достаточные базовые знания, умения и навыки для самостоятельного изучения новых направлений развития РЭС, новых методов анализа, синтеза, оптимизации РЭС, иметь представление о научных проблемах в области современных РЭС и перспективах их развития;

- уметь оформлять проектно-конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями;;

навыки:

уметь на основе анализа существующих и перспективных РЭС уточнить и обосновать требования технического задания на проектирование, находить способы решения задачи синтеза РЭС и ее элементов на основании требований ТЗ, проводить сравнительный анализ и объективную оценку возможных вариантов построения РЭС, проводить оптимизацию структуры и параметров РЭС;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **НАДЕЖНОСТЬ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения
- ОПК-5 — Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий
- ОПК-7 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-8 — Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач
- ПСК-1 — Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования
- ПСК-2 — Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
- ПСК-3 — Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
- ПСК-4 — Способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ
- ПСК-5 — Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ
- ПСК-6/23 — Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ
- ПСК-8/23 — Способен организовывать работу коллектива исполнителей, проводящих проектную, исследовательскую, технологическую и экспериментальную разработку, принимать исполнительские решения, находить оптимальные организационные решения

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %							
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-2	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ПСК-1	ПСК-3	ПСК-6/23	ПСК-9/23
5	10	Раздел 1. Введение. 1.1 Содержание дисциплины. Общие сведения о жизненном цикле радиоэлектронных систем (РЭС). 1.2 Системный анализ, его суть и терминология.	27	10	10	0	0	17	15	15	15	15	15	15	15	15
5	10	Раздел 2. Этапы проектирования. 2.1 Этап системотехнического проектирования. 2.2 Этап схемотехнического проектирования. 2.3 Этап рабочего проектирования.	25	9	9	0	0	16	15	15	15	15	15	15	15	15
5	10	Раздел 3. Эффективность РЭС. 3.1 Эффективность РЭС и показатели качества. Технические характеристики РЭС. 3.2 Точность, пропускная способность и помехозащищенность РЭС. 3.3 Электромагнитная и экологическая совместимость. Надежность, стоимость, масса, объем аппаратуры.	35	19	9	0	10	16	15	15	15	15	15	15	15	15
5	10	Раздел 4. Назначение РЭС. 4.1 Радиоэлектронные системы различного назначения (радиолокации, радионавигации, радиоуправления, передачи информации, радиоэлектронного наблюдения, радиоэлектронного подавления, радиоэлектронной защиты и т.д.), особенности их проектирования. 4.2 Структура технического задания на проектирование.	32	16	9	0	7	16	15	15	15	15	15	15	15	15
5	10	Раздел 5. Развитие РЭС. 5.1 Математические методы проектирования. Общие положения. Виды критериев качества. Нехудшие и худшие системы. Диаграмма обмена. Методы отыскания нехудших систем. Применение условного критерия предпочтения. Эвристические методы проектирования. 5.2 Эвристические методы проектирования.	42	26	9	17	0	16	20	20	20	20	20	20	20	20

		Тенденции развития бортового радиоэлектронного оборудования. Основные направления развития перспективного радиоэлектронного оборудования перспективных летательных аппаратов. Основные направления развития интерфейсов для сопряжения РЭС. 5.3 Использование методов искусственного интеллекта при проектировании. Экспертные системы. Распознавание образов.														
5	10	Раздел 6. Требования ЕСКД. 6.1 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы. Пояснительная записка, ее составные части. Чертежи, схемы плакаты. 6.2 Требования по оформлению пояснительной записки и графической части проекта (ЕСКД, ЕСПД, ИСО 9000, нормали и т. д.). 6.3 Техническое задание на ОКР. Структура и содержание основных разделов.	55	5	5	0	0	50	20	20	20	20	20	20	20	20
Всего за 10 семестр			216	85	51	17	17	131	100	100	100	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			216	85	51	17	17	131	100	100	100	100	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 3. Эффективность РЭС.	Примеры оценки и расчетов основных показателей качества радиоэлектронных систем (точности, пропускной способности, помехоустойчивости, надежности).	10
2	Раздел 4. Назначение РЭС.	Анализ типовой структуры технического задания на проектирование. Примеры корректировки и уточнения пунктов технического задания	7
Всего за 10 семестр			17

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 5. Развитие РЭС.	Изучение дидактических единиц	17
Всего за 10 семестр			17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	Изучение дидактических единиц раздела 1	17
2	Раздел 2. Этапы проектирования.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц 2.1-2.3 с использованием рекомендуемой литературы	16
3	Раздел 3. Эффективность РЭС.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц 3.1-3.3 с использованием рекомендуемой литературы	16
4	Раздел 4. Назначение РЭС.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц 4.1, 4.2 с использованием рекомендуемой литературы	16

5	Раздел 5. Развитие РЭС.	Изучение дидактических единиц раздела 6	16
6	Раздел 6. Требования	Изучение дидактических единиц раздела 7	12
7	ЕСКД.	Выполнение этапов курсового проекта	38
Всего за 10 семестр			131

3.5. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Выдача технического задания на КП	1 - 2	3
Этап 2. Анализ современного состояния, рассматриваемых в КП задач	3 - 4	5
Этап 3. Обоснование и выбор структурной и функциональной схем устройства на основе анализа ТЗ и сравнения, существующих и перспективных методов проектирования	5 - 6	5
Этап 4. Построение принципиальных схем. Выбор элементной базы. Электрические расчёты	7 - 9	6
Этап 5. Разработка и отладка алгоритмического обеспечения	10 - 13	8
Этап 6. Оформление расчетно-пояснительной записки и графических материалов	14 - 15	4
Этап 7. Проверка КП руководителем и защита	16 - 17	5
Всего за 10 семестр		36

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10	ЗДЧ		ЗДЧ	ЛР	ДР	ЗДЧ	Контр.Р.	Тест	ДР	ЗДЧ		ЗДЧ		Контр.Р.	ДР	КП, Вопр. Экз	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЗДЧ – задачи;
- ЛР – лабораторная работа;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- Тест – тест;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- КП – курсовой проект;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- задачи;
- лабораторная работа;
- контрольная работа;
- тест;
- отчет по ЛР;
- курсовой проект;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Безруков, В. В. Смирнов, А. С. Стукалова. . Проектирование радиоэлектронных средств. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 57 экз.
2. В. В. Смирнов, А. А. Сорокин, Н. В. Сотникова. . Системотехническое проектирование обзорных радиолокационных станций. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
3. В. В. Смирнов, А. В. Безруков, М. В. Вишенцев. Правила оформления конструкторской документации при проектировании радиоэлектронных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 102 экз.
4. В. В. Смирнов, В. А. Иванов, М. В. Вишенцев. . Инженерные исследования радиоэлектронных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 103 экз.
5. В. В. Смирнов, В. А. Иванов, М. В. Вишенцев. . Инженерные исследования радиоэлектронных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. В. В. Смирнов, А. В. Безруков. . Проектирование радиоэлектронных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 0 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Информационно-измерительные и управляющие системы.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. OrCAD PCB Design University Edition.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Проектор;
2. OrCAD PCB Design University Edition.

6.4. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения;

ОПК-5 способность выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-6 способность учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ;

ОПК-7 способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ПСК-1 способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования;

ПСК-3 способность осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ;

ПСК-6/23 способность решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ;

ПСК-9/23 способность разрабатывать планы по проведению проектных, научно-исследовательских, опытно-конструкторских, экспериментальных или технологических работ, управлять ходом их выполнения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами проектирования радиоэлектронных систем различной сложности и назначения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекционные занятия, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в виде защиты лабораторных работ, контрольных работ, рубежный контроль в форме успешного написания контрольной работы и защиты не 1-х лабораторной работы и итоговый контроль в форме экзамена.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- задачи;
- лабораторная работа;
- контрольная работа;
- тест;
- отчет по ЛР;
- курсовой проект;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**51 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**131 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 85 ч. аудиторных занятий, и 131 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение.		
Изучение дидактических единиц раздела 1	В. В. Смирнов, А. В. Безруков, М. В. Вишенцев. Правила оформления конструкторской документации при проектировании радиоэлектронных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1.1-1.3) А. В. Безруков, В. В. Смирнов, А. С. Стукалова. . Проектирование радиоэлектронных средств: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1,2,3)	17
Итого по разделу 1		17
Раздел 2. Этапы проектирования.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц 2.1-2.3 с использованием рекомендуемой литературы	В. В. Смирнов, В. А. Иванов, М. В. Вишенцев. . Инженерные исследования радиоэлектронных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1.1-1.7)	16
Итого по разделу 2		16
Раздел 3. Эффективность РЭС.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц 3.1-3.3 с использованием рекомендуемой литературы	В. В. Смирнов, В. А. Иванов, М. В. Вишенцев. . Инженерные исследования радиоэлектронных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (2.1)	16
Итого по разделу 3		16
Раздел 4. Назначение РЭС.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц 4.1, 4.2 с использованием рекомендуемой литературы	В. В. Смирнов, А. А. Сорокин, Н. В. Сотникова. . Системотехническое проектирование обзорных радиолокационных станций: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1.6)	16
Итого по разделу 4		16
Раздел 5. Развитие РЭС.		
Изучение дидактических единиц раздела 6	В. В. Смирнов, А. В. Безруков. . Проектирование радиоэлектронных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (3.1-3.4)	16
Итого по разделу 5		16
Раздел 6. Требования ЕСКД.		
Изучение дидактических единиц раздела 7	В. В. Смирнов, А. В. Безруков. . Проектирование радиоэлектронных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (1-5)	12
Выполнение этапов курсового проекта		38
Итого по разделу 6		50

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- тест;
- контрольная работа;
- задачи;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- курсовой проект;
- вопросы к экзамену;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Тест

Если студент не писал контрольную работу или написал ее с оценкой «неудовлетворительно», то для получения допуска к экзамену ему предлагается пройти тест из 10 вопросов. Тест считается пройденным успешно, если студент правильно ответил на 7 и более вопросов.

Контрольная работа

Результаты выполнения каждой контрольной работы оцениваются по четырехбалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»). Контрольная работа проводится в виде теста. Студенту предлагается тест из 10 вопросов. Тест считается пройденным успешно, если студент правильно ответил на 7 (или более) из 10 предложенных вопросов. При правильном ответе на 6 вопросов выставляется оценка «Удовлетворительно», при правильном ответе на 8 вопросов выставляется оценка «Хорошо», при правильном ответе на 10 вопросов выставляется оценка «Отлично».

Задачи

Результаты выполнения каждой задачи оцениваются - зачтено/незачтено. Студент должен решить задачу и объяснить этапы решения

Лабораторная работа

Допуск к выполнению ЛР происходит при условии наличия у студента печатной версии протокола по лабораторной работе. Протокол содержит титульный лист, описание лабораторной работы, чертежи схемы для сборки и исследования, таблицы для заполнения данными, заготовки для построения графиков.

Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Отчет оформляется на основании протокола о выполнении ЛР, содержит (помимо информации из протокола) все необходимые расчеты и построенные графики, ответы на контрольные вопросы, выводы по работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов (по пятибалльной системе).

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от 1 до 2 являются:

- небрежное выполнение;
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов;
- отсутствия необходимого графического материала;
- некорректной обработки результатов измерений

Курсовой проект

Задачи, решаемые студентом при выполнении проекта: синтез радиоэлектронного устройства по заданию руководителя, моделирование работы устройства, разработка схемы электрической принципиальной синтезируемого устройства, разработка печатной платы. Следует выполнить все этапы курсового проектирования, осуществить самостоятельную разработку. Оценка ставится на основе защиты проекта.

Вопросы к экзамену

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме экзамена. Оценка на дифференцированном зачете формируется как среднее арифметическое оценок за две контрольные работы, при условии выполнения всех позиций (раздел 4 рабочей программы).

Вопросы:

Основные этапы научно-исследовательской работы.

Распознавание образов. Основные этапы.

Основные этапы опытно-конструкторской работы. Задачи, решаемые на различных этапах ОКР.

Математические методы проектирования. Случай дискретного выбора при отыскании нехудших систем.

Методы исследования РЭС. Физическое, математическое, полунатурное моделирование.

Принцип компенсации.

Основные тенденции развития архитектуры перспективных РЭС.

Виды и типы схем.

Концепция комплекса с интеграцией данных.

Принцип инвариантности.

Концепция комплекса с интеграцией сигналов и данных.

Математические методы проектирования. Весовой метод отыскания нехудших систем.

Концепция аппаратурно-интегрированного комплекса.

Математические методы проектирования. Случай дискретного выбора при отыскании нехудших систем.

Модель взаимодействия открытых систем.

Математические методы проектирования. Худшие и нехудшие системы. Диаграмма обмена.

Организация межмодульного обмена при топологии сети типа «звезда».

Математические методы проектирования. Метод рабочих характеристик при отыскании нехудших систем.

Организация межмодульного обмена при топологии сети типа «кольцо».

Математические методы проектирования. Критерий приемлемости и предпочтения. Строго допустимая система.

Организация межмодульного обмена при топологии сети типа «шина».

Методы представления экспертных знаний. Продукционные правила.

Основные типы среды передачи в каналах межмодульного обмена.

Математические методы проектирования. Постановка задачи. Идеальная и допустимая системы.

Классификация и структура экспертных систем.

Сеть с коммутацией сообщений.

Методы представления экспертных знаний. Логические исчисления.

Сеть с коммутацией каналов.

Методы представления экспертных знаний. Фреймовая модель.

Сеть с коммутацией пакетов.

Методы представления экспертных знаний. Модель семантической сети.

Математические методы проектирования. Условный критерий предпочтения.

Методы представления экспертных знаний. Продукционные правила.

Решение одномерных задач оптимизации. Метод равномерного распределения точек по отрезку.

Математические методы проектирования. Постановка задачи. Идеальная и допустимая системы.

Многомерные задачи оптимизации. Метод покоординатного спуска.

Математические методы проектирования. Критерий приемлемости и предпочтения. Строго допустимая система.

Многомерные задачи оптимизации. Метод градиентного спуска.

Математические методы проектирования. Худшие и нехудшие системы. Диаграмма обмена.

Многомерные задачи оптимизации. Проблема многоэкстремальности.

Математические методы проектирования. Случай дискретного выбора при отыскании нехудших систем.

Многомерные задачи оптимизации. Проблема «оврагов».

Математические методы проектирования. Весовой метод отыскания нехудших систем.

Линейное программирование. Постановка задачи.

Экзамен

На экзамене студенту предлагается билет с двумя теоретическими вопросами. При развернутом ответе на оба вопроса студент получает "отлично", при неполном ответе на два вопроса - "хорошо", при правильном ответе только на один вопрос - "удовлетворительно".

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %								НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-2	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ПСК-1	ПСК-3	ПСК-6/23	ПСК-9/23	
5	10	Раздел 1. Введение.	27	10	10	0	0	17	15	15	15	15	15	15	15	15	Тест, Контрольная работа
5	10	Раздел 2. Этапы проектирования.	25	9	9	0	0	16	15	15	15	15	15	15	15	15	Тест, Контрольная работа
5	10	Раздел 3. Эффективность РЭС.	35	19	9	0	10	16	15	15	15	15	15	15	15	15	Задачи, Тест, Контрольная работа
5	10	Раздел 4. Назначение РЭС.	32	16	9	0	7	16	15	15	15	15	15	15	15	15	Тест, Контрольная работа
5	10	Раздел 5. Развитие РЭС.	42	26	9	17	0	16	20	20	20	20	20	20	20	20	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Тест, Контрольная работа
5	10	Раздел 6. Требования ЕСКД.	55	5	5	0	0	50	20	20	20	20	20	20	20	20	Курсовой проект, Тест, Вопросы к экзамену
Всего за 10 семестр			216	85	51	17	17	131	100	100	100	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			216	85	51	17	17	131	100	100	100	100	100	100	100	100	

Критерии оценивания

ОПК-2

Вопросы открытого типа:

- № 1 Применение какой радионавигационной системы позволяет определить местоположение из одной точки (обладает однопунктной пространственной структурой)?
- № 2 От какого параметра зависит потенциальная точность измерения радионавигационного параметра?
- № 3 Решите задачу:

Определить среднестатистическую погрешность определения местоположения в комбинированной дальномерно-пеленгационной (угломерной) системе на максимальной дальности $R_{\max} = 100$ км, если погрешности измерения линии положения дальности и пеленга соответственно равны $\sigma_R = 1.5$ км, $\sigma_\alpha = 1,5$ град. = $0,0262$ рад.

- № 4 Решите задачу:

Рассчитать параметра зондирующего сигнала импульсного дальномера, если $R_{\min} = 200$ м, $R_{\max} = 50$ км, разрешающая способность дальности $\sigma_R = 10$ м, время восстановления приемопередачи $t_{\text{вх}} = 0,33$ мкс.

- № 5 Решите задачу:

Определить пороговый уровень $V_{\text{пор}}$ для обеспечения вероятности ложной тревоги $F = 10^{-10}$ при обнаружении одиночного радиоимпульса длительностью $\tau = 1$ мкс со случайной начальной фазой, если коэффициент шума приёмника $N_{\text{ш}} = 10$, коэффициент усиления по мощности $K_M = 10^{12}$, полоса пропускания УПИ с прямоугольной характеристикой $\Delta f_{\text{УПИ}} = 1/\tau$. При обнаружении используется критерий Неймана-Пирсона.

Шум распределён по нормальному закону $W(V_l) = V_l \cdot \exp\left(\frac{-V_l^2}{2}\right)$.

Где $V_l = \frac{V}{\sigma_{\text{ш}}}$ – нормированная амплитуда сигнала, $\sigma_{\text{ш}}$ – дисперсия шума

- № 6 Решите задачу:

Частота f непрерывного сигнала, излучаемого фазовой разностно-дальномерной РСДН равняется 100 кГц. Вычислить значение измеренной разности фаз для случая, когда расстояние R_1 от одной опорной станции (ОС) до потребителя (П) составило 84 км, а расстояние R_2 от второй ОС до П оказалось равным 86 км.

- № 7 Решите задачу

Опорная радиостанция фазовой дальномерной системы дальней навигации (РСДН) излучает два непрерывных сигнала с частотами $f_1 = 12,24$ кГц и $f_2 = 12,27$ кГц. Определить расстояние R , измеренное РСДН, если разность фаз принятых сигналов составила 270 град.

- № 8 Что понимают под термином «достаточная статистика» при обнаружении и различении сигналов?
- № 9 Какую форму принимает сигнал на выходе приёмника оптимального обнаружителя?
- № 10 Что понимают под термином обнаружения сигнала?

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Какой параметр радионавигационного сигнала является аналогом дальности?

☐ Время запаздывания; ☐ Разность времени запаздывания; ☐ Допплеровский сдвиг частоты; ☐ Разность доплеровских сдвигов.

- № 2 Какой параметр радионавигационного сигнала является аналогом направления (угла) прихода волны?

☐ Время запаздывания; ☐ Разность времени запаздывания; ☐ Допплеровский сдвиг частоты; ☐ Разность доплеровских сдвигов.

- № 3 Какой параметр радионавигационного сигнала является аналогом радиальной скорости?

- Время запаздывания;Разность времени запаздывания;Допплеровский сдвиг частоты;Разность доплеровских сдвигов.
- № 4 Какой параметр радионавигационного сигнала является аналогом угловой скорости?
- Время запаздывания;Разность времени запаздывания;Допплеровский сдвиг частоты;Разность доплеровских сдвигов.
- № 5 От чего не зависит точность нахождения местоположения?
- От частоты измеряемого радионавигационного сигнала;От погрешности определения линии положения;От угла пересечения линий положения;От коэффициента взаимной корреляции измерений.
- № 6 Какое из приведенных соотношений не соответствует линейной зависимости радионавигационного сигнала $s(t)$ от радионавигационного параметра $\lambda(t)$?
- <figure class="image"></figure>
- № 7 Какое определение справедливо для термина «пространственная частота» радионавигационного сигнала?
- Скорость изменения фазы радионавигационного сигнала при перемещении на 1 метр в пространстве;Зависимость частоты от направления прихода радионавигационного сигнала;Зависимость частоты от скорости относительного перемещения объекта и измерителя;Зависимость частоты от угловой скорости относительного перемещения объекта и измерительной системы.
- № 8 Какая из перечисленных характеристик РНС не влияет на условие баланса?
- Коэффициент усиления антенны запросчика;Чувствительность приемника запросчика;Чувствительность приемника ответчика;Мощность передатчика ответчика.
- № 9 Какое минимальное количество спутников орбитальной группировки необходимо одновременно наблюдать для решения навигационной задачи?
- Два;Три;Четыре;Семь.
- № 10 Какой критерий оптимальности удовлетворяет фильтр Калмана?
- <figure class="image"></figure>

ОПК-5

Вопросы открытого типа:

- № 1 Сравнение основных свойств, изложенных двух методов поиска нехудших систем, позволяет сделать следующие основные заключения: _____
- № 2 Основной признак классификации методов – это использование ими для построения направлений продвижения к оптимальной точке (спуска) информации о высших производных целевой функции.

Перечислите методы порядка значения функции.

- № 3 В чем заключается идея метода децентрализованного приоритетного арбитража?
- № 4 Надежность – это _____
- № 5 Интенсивность отказов – это _____
- № 6 Отказ – это _____
- № 7 Электростатическое экранирование применяется _____
- № 8 Магнитостатическое экранирование _____
- № 9 Электромагнитное экранирование _____
- № 10 Приемо-сдаточные испытания (ПСИ) проводят _____

Вопросы закрытого типа:

- № 1 К методам нулевого порядка относятся: _____
- Метод сопряженных направлений ПауэллаМетод Хука-ДживсаМетод деформируемого многогранника (Нелдера-Мида)Нет верного варианта ответа
- № 2 Структурная схема технических средств интерфейса включает в себя: _____
- Магистральную шинуОтветительКонтроллерОконечное устройствоМониторПроцессор
- № 3 Методика испытаний включает: _____

- № 4 **Оцениваемые характеристики продукции** Условия и порядок проведения испытаний Способы обработки, анализа и оценки результатов испытаний Используемые средства испытаний, контроля и измерений Все вышеперечисленное
- № 5 Технические данные, подлежащие проверке при испытании изделия, порядок и методы их контроля это _____
- № 6 **Программа и методика испытаний (ПМ)** Технические условия (ТУ) Эксплуатационные документы Расчет (РР) К основным целям испытания, общим для всех видов РЭА, можно отнести:
- № 7 **Выбор оптимальных конструктивно-технологических решений при создании новых изделий** Доводку изделий до необходимого уровня качества Объективную оценку качества изделий при их постановке на производство, в процессе производства и при техническом обслуживании Прогнозирование гарантированного срока службы Все вышеперечисленное
- № 8 Процесс выполнения НИР в общем случае состоит из следующих этапов: _____
- № 9 **Разработка ТЗ на НИР** Выбор направления исследований Теоретические и экспериментальные исследования Обобщение и оценка результатов исследований в научно-техническом отчете по НИР, выпуск отчетной научно-технической документации (ОНТД) Предъявление работы к приемке и ее приемка Все вышеперечисленное
- № 10 Испытания, проводимые с целью предварительной оценки соответствия опытного образца продукции требованиям ТЗ и готовности опытного образца к приемочным испытаниям это _____
- № 11 **Предварительные испытания** Приемочные испытания Подготовительные испытания Заключительные испытания По результатам проведения приемочных испытаний и рассмотрения представленных материалов комиссия составляет акт, в котором указывает, следуя требованиям Государственных стандартов, следующее: _____
- № 12 **Соответствие образцов продукции заданным в ТЗ требованиям, допустимость ее производства и сдачи потребителю** Результаты оценки технического уровня и конкурентоспособности продукции, в том числе в патентно-правовом аспекте Результаты оценки разработанной технической документации и проекта ТУ Рекомендации о возможности дальнейшего использования опытных образцов продукции Рекомендации по изготовлению установочной серии и ее объеме (при постановке продукции на производство) Замечания и предложения по доработке продукции и документации Другие рекомендации, замечания и предложения приемочной комиссии Все вышеперечисленное
- № 13 требования к изделию, его изготовлению, контролю качества, приемке и поставке это _____
- № 14 **Программа и методика испытаний (ПМ)** Ведомость технического проекта (ТП) Ведомость технического предложения (ВТ) Технические условия (ТУ)
- № 15 Назначение экспертной системы призванное помогать пользователю квалифицированно решать научные задачи?
- № 16 **Исследовательские** Консультационные Управляющие Нет верного варианта

ОПК-6

Вопросы открытого типа:

- № 1 На каком этапе проводится анализ состояния исследуемого вопроса (используя патентный поиск, изучение имеющихся научно-исследовательских источников) и производится выбор направления исследований?
- № 2 Одним из приемов борьбы с «оврагами» заключается в следующем _____
- № 3 Как следует из анализа архитектуры КБО перспективных самолетов одной из основных проблем при его разработке является _____
- № 4 Проблемы с потерей, порчей и нарушение порядка прибытия пакетов решаются _____

- № 5 Как бороться с многоэкстремальностью?
- № 6 Анализ аналогов – это _____
- № 7 Какие недостатки присущи компенсационным методам?
- № 8 Эвристическая деятельность опирается на _____
- № 9 На что указывает принцип проектирования?
- № 10 Что требуется для метода градиентного спуска?
Вопросы закрытого типа:
- № 1 Основные проблемы архитектуры с интеграцией сигналов и данных являются _____

 Разработка распределенной вычислительной средыРазработка методов реконфигурации процессоров сигналов и данныхРазработка технологии программирования в распределенной вычислительной средеВсе вышеперечисленное
- № 2 ИИС решает основную проблему со знаниями, а именно _____

 ПредставлениеНакоплениеОбработкаИспользование для решения практических задачХранение и обмен знаниямиВсе вышеперечисленное
- № 3 Для решения проблем и получения выводов включают _____

 МЕТА-правила (правило о правилах)Искусственный интеллектДиагностикуПрограмму-отладчик
- № 4 В функции системы технической и функциональной диагностики входит: _____

 Анализ и оценка функциональных ресурсов систем самолета в полете и выдача информации экипажуАнализ и оценка функциональных ресурсов самолета на земле, и выдача информации техническому составу;Измерение и регистрация полетной информации;Стыковка с внешними системами эксплуатационного обеспеченияНичего из перечисленного
- № 5 Основными задачами ИСИП являются:

 Анализ текущей тактической ситуации;Оценка текущего боевого потенциала АК;Тактическое планирование и управление режимами работы бортовой аппаратуры и вооружения.Стыковка с внешними системами эксплуатационного
- Выберите верные утверждения
- a) Все варианты верны
- b) Верны 1,3,4
- c) Верны 1, 2, 3
- d) Верны 1,4
- № 6 Какие преимущества имеет децентрализованная архитектура?

 Снижение масса - габаритных характеристик за счет сокращения числа пультов и индикаторовВозможность комплексной обработки информации, поступающей в БЦВМ верхнего уровня;Возможность реализации удобного пользовательского интерфейса экипажа (единого для многих ЛА);Упрощение отладки всего комплекса бортового оборудования за счет естественной декомпозиции его структуры.Все вышеперечисленное
- № 7 Какие недостатки имеет децентрализованная архитектура?

 Отсутствие доступа ресурсов одного комплекса к ресурсам другого, что может привести к простоем аппаратуры одного комплекса при перегрузке другого;Неперестраиваемость структуры комплекса к потребностям задач в ресурсах или при отказах;Неоднородность структуры, например, наличие различных БЦВМ и разных технологий отладки специального программного обеспеченияВсе вышеперечисленное
- № 8 Все методы повышения качества работы РЭС можно разбить на группы: _____

	<p>Направленные на усиление ТТХ РЭСНаправленные на устранение самих источников мешающих воздействий или подавление этих воздействий в месте их возникновенияНаправленные на ослабление мешающего действия различных помех непосредственно внутри РЭС;Комбинированного действия, позволяющие, во-первых, устранить некоторые источники ошибок и, во-вторых, ослабить действие ряда других источников непосредственно за счет обработки в РЭС</p>
№ 9	Изучение каких процессов основано на наблюдениях и анализе их вероятностных свойств по проявлениям этих свойств в прошлом?
	<p>ДетерминированныеСлучайныеДискретныеПостоянные</p>
№ 10	Как называются процессы, вызванные действием полностью известных причин? Эти процессы изучаются методами физики и других естественных наук.
	<p>ДетерминированныеСлучайныеДискретныеПостоянные</p>
ОПК-7	
	<i>Вопросы открытого типа:</i>
№ 1	Точность информации определяется: _____
№ 2	Объективность информации обеспечивается _____
№ 3	Ценность информации обеспечивается _____
№ 4	Какая информация называется актуальной?
№ 5	Достоверность. Информация достоверна, если _____
№ 6	Полнота. Информация обладает полнотой, если _____
№ 7	Перечислите основные свойства информации.
№ 8	На какие виды делится информация по способу восприятия?
№ 9	На какие виды делится информация по форме представления?
№ 10	Какие показатели информации характеризуют ее качество?
	<i>Вопросы закрытого типа:</i>
№ 1	Система методов и способов сбора, накопления, хранения, поиска, обработки и выдачи информации, называется _____
	<p>Информационная технология (технология обработки информации)ИнтеллектМышлениеИнформатика</p>
№ 2	Мыслительной способностью человека, которой наделила его природа в ходе длительного эволюционного процесса, называется _____
	<p>ИнтеллектТехнология обработки информацииИнтеллектуальная информационная системаИнформатика</p>
№ 3	Способность человека с использованием интеллекта и последовательных мыслительных действий получать желательные результаты, называется _____
	<p>МышлениеИнтеллектТехнология обработки информацииИнформатика</p>
№ 4	Автоматизированная информационная система, основанная на знаниях, или комплекс программных, лингвистических и логико-математических средств для реализации основной задачи – осуществление деятельности человека, принятия им решения и поиска информации в режиме диалога на естественном языке, называется _____
	<p>Интеллектуальная информационная системаИнформатикаИнформационная технологияМышление</p>
№ 5	Совокупность каких-либо сведений, данных, передаваемых устно (в виде речи), письменно (в виде текста, таблиц, рассказов и т.п.), электромагнитных сигналов и т.д., называется _____
	<p>ИнформациейИнформатикойМышлениемИнтеллектом</p>
№ 6	Наука, предметом исследования которой являются общие свойства информации, способы математического описания и количественная оценка, методы кодирования, передачи, хранения, извлечения и классификации независимо от ее смыслового содержания, называется _____

- № 7
 - Информатикой
 - Информацией
 - Мышлением
 - Информационной технологией Соответствие создаваемого с помощью полученной информации образа реальному объекту, процессу, явлению или событию, называется _____
- № 8
 - Адекватностью информации
 - Доступностью информации
 - Полнотой информации
 - Достоверностью информации Мера возможности получения необходимых данных в необходимом объеме, виде, за приемлемые сроки, называется _____
- № 9
 - Адекватностью информации
 - Доступностью информации
 - Полнотой информации
 - Достоверностью информации Свойство, характеризующее невозможность несанкционированного использования для изменения и искажения информации, называется _____
- № 10
 - Адекватностью информации
 - Доступностью информации
 - Защищенностью информации
 - Достоверностью информации Свойство, характеризующее удобство формы представления и использования данного вида или объема информации с точки зрения конкретного потребителя, называется _____
- Адекватностью информации
 - Доступностью информации
 - Защищенностью информации
 - Эргономичностью информации

ПСК-1

Вопросы открытого типа:

- № 1 Радиоэлектронное устройство – это _____
- № 2 На сколько стадий можно разделить проектирование?
- № 3 Эффект – это _____
- № 4 Под критерием эффективности понимается правило _____
- № 5 Если взаимодействие со средой отсутствует, то система называется _____
- № 6 Радиоэлектронный функциональный узел – это _____
- № 7 Радиосигнал – это _____
- № 8 Многие задачи оптимизации сводятся к отысканию наименьшего (или наибольшего) значения некоторой функции, которую принято называть _____
- № 9 Под комплексированием понимается _____
- № 10 Ширина ДНА считается по формуле: _____

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Система, удовлетворяющая принципу причинности, называется _____
- № 2
 - Систематической
 - Кинематической
 - Динамической
 - Потенциальной Динамическая система с одним фиксированным внутренним состоянием называется _____
- № 3
 - Систематической
 - Кинематической
 - Динамической
 - Потенциальной Динамическая система, у которой состояние, входное воздействие и реакция неизменны во времени, называется _____
- № 4
 - Систематической
 - Кинематической
 - Динамической
 - Потенциальной Назовите две группы свойств системы, определяющие ее эффективность: _____
- № 5
 - Целевые
 - Обеспечивающие
 - Собственные
 - Заимствующие Числовая характеристика показателя качества, получаемая опытным путем или с помощью расчетов (при косвенных измерениях) – это _____
- № 6
 - Оценивание качества
 - Коэффициент качества
 - Оценка качества
 - Показатель качества Процедура принятия решения о качестве объекта – это _____

	<ol style="list-style-type: none"> Оценивание качества Коэффициент качества Оценка качества Показатель качества
№ 7	Среда, воздействие которой является полностью известным, называется _____
	<ol style="list-style-type: none"> Средой с неизвестными характеристиками Детерминированной средой Стохастической средой Целенаправленной средой
№ 8	Среда, воздействие которой определяется из множества допустимых возмущений в соответствии с известной целью, называется _____
	<ol style="list-style-type: none"> Средой с неизвестными характеристиками Детерминированной средой Стохастической средой Целенаправленной средой
№ 9	Среда, не удовлетворяющая ни одному определению, называется _____
	<ol style="list-style-type: none"> Средой с неизвестными характеристиками Детерминированной средой Стохастической средой Целенаправленной средой
№ 10	Среда, воздействие которой на систему выбирается из множества альтернатив случайным образом при полностью известном вероятностном описании механизма выбора, называется _____
	<ol style="list-style-type: none"> Средой с неизвестными характеристиками Детерминированной средой Стохастической средой Целенаправленной средой
ПСК-3	
	<i>Вопросы открытого типа:</i>
№ 1	Цель научно-исследовательской работы заключается _____
№ 2	Назовите основные этапы НИР.
№ 3	Какие задачи решаются на подготовительном этапе НИР?
№ 4	Какие задачи решаются на основном этапе НИР?
№ 5	Какие задачи решаются на заключительном этапе НИР?
№ 6	Какова цель ОКР?
№ 7	Назовите основные этапы ОКР и их последовательность.
№ 8	Назовите цели и задачи, решаемые на этапе аванпроекта.
№ 9	Назовите цели и задачи эскизного проекта (ЭП).
№ 10	Назовите цели и задачи технического проекта (ТП).
	<i>Вопросы закрытого типа:</i>
№ 1	Что из перечисленного является основным этапом НИР?
	<ol style="list-style-type: none"> Подготовительный этап; Предварительный этап Заключительный этап. Написание ТЗ
№ 2	Какой из этапов жизненного цикла изделия не соответствует понятию “разработка сложных информационных и управляющих радиоэлектронных средств (РЭС)”?
	<ol style="list-style-type: none"> Проектирование РЭС Авторский надзор Изготовление РЭС Моделирование РЭС
№ 3	Различают четыре типа структур окружающей среды, в которой функционирует РЭС, и необходимо учитывать множество факторов, воздействующих на систему (условие функционирования) или испытывающих воздействие с ее стороны (ограничения). Какое соответствует понятию детерминированной?
	<ol style="list-style-type: none"> Воздействие которой является полностью известной; Воздействие которой на систему выбирается из множества альтернатив случайным образом при полностью известном вероятностном описании механизма выбора; Воздействие которой выбирается из множества допустимых возмущений в соответствии с известной целью; Не удовлетворяющая ни одному из вышеперечисленных ограничений.
№ 4	Какому из перечисленных ниже понятий соответствует определение:
	<ol style="list-style-type: none"> Условный критерий предпочтения (УКП) Безусловный критерий предпочтения Критерий предпочтения Критерий приемлемости
№ 5	Какому из перечисленных ниже понятий соответствует определение:

- <figure class="image"></figure>Условный критерий предпочтения (УКП)Безусловный критерий предпочтенияКритерий предпочтенияКритерий приемлемости
- № 6 Какому из перечисленных ниже понятий соответствует определение:
- <figure class="image"></figure>Условный критерий предпочтения (УКП)Безусловный критерий предпочтенияКритерий предпочтенияКритерий приемлемости
- № 7 Дополните предложение.
- Все строго допустимые системы удовлетворяют критерию приемлемости. Однако из всего множества желательно выбрать наилучшую. Для этого формируется соответствующий _____ .
- Условный критерий предпочтения (УКП)Безусловный критерий предпочтенияКритерий предпочтенияКритерий приемлемости
- № 8 Что из представленного ниже должно содержаться в техническом задании (ТЗ)?
- Тактико-технические характеристики изделияПоказатели качестваВсе вышеперечисленноеНичего из перечисленного
- № 9 Какому подэтапу разработки конструкторской документации соответствуют данные цели и задачи: "На этом подэтапе разрабатывается полный комплект рабочей конструкторской документации, необходимой для изготовления и испытаний опытного образца (опытной партии) изделие без присваиваемой литеры. По выпущенной документации изготавливается опытный образец (опытная партия) и проводятся предварительные испытания (ПИ) образца (партии) для определения его соответствия требованиям ТТЗ и предъявление на государственные испытания."
- № 10 Какому подэтапу разработки конструкторской документации соответствуют данные цели и задачи: "На этом подэтапе на заводе изготовителе изготавливается установочная серия по документации с литерой "О1" или "О2" и проводятся ее испытания. По результатам изготовления и испытаний установленной серии производится корректировка КД и ей присваивается литера "А"."
- РРКД опытного образцаРРКД серийного образцаКДРР опытного образцаКДРР серийного образца
- РРКД опытного образцаРРКД серийного образцаКДРР опытного образцаКДРР серийного образца

ПСК-6/23

Вопросы открытого типа:

- № 1 Информационная система – это _____
- № 2 Интеллектуальная система – это _____
- № 3 Интеллектуальная информационная система (ИИС) – это _____
- № 4 Данными называют _____
- № 5 Искусственный интеллект (ИИ) – это _____
- № 6 Экспертная система (ЭС) – это _____
- № 7 Модель представления знаний представляет собой _____
- № 8 Назначение определяет _____
- № 9 В классе РЕШАЕМЫХ ЗАДАЧ интерпретация – это _____
- № 10 Процедурные знания – это _____

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Важными классификационными признаками ИИС являются:

НазначениеПроблемная областьКласс решаемых задачМодель представления знанияПринцип механизма выводаМетод механизма выводаВсе вышеперечисленное

- № 2 В классе РЕШАЕМЫХ ЗАДАЧ можно выделить шесть основных классов,

решающих следующие задачи:

ИнтерпретацияКонтроль за наблюдаемой ситуацией с целью определения критических ситуаций на основе непрерывной интерпретации данных – контролирующие ИИСДиагностика критических ситуацийПредсказание возникновения тех или иных ситуаций в будущем на основе модели предстоящего и прошлогоРазработка объектов, удовлетворяющих определенным требованиям – проектирующие ИИСПланированиеВсе вышеперечисленное

№ 3 По ПРИНЦИПУ МЕХАНИЗМА ВЫВОДА ИИС можно классифицировать на 4 типа.

Выберите вариант не относящийся к данному принципу.

Дедуктивные ИИСИнтуитивныеТрадуктивныеИндуктивныеАбдуктивные

№ 4 Выберите несколько вариантов ответа.

По МЕТОДУ, используемому при организации МЕХАНИЗМА ВЫВОДА ИИС можно разделить на:

ИИС с выводом, основанном на знаниях;ИИС с выводом, основанном на результатах расчетовИИС с выводом, основанном на концепции обученияИИС с выводом, основанном на поставленной задаче

№ 5 Расшифруйте аббревиатуру ИИС.

Интеллектуальные информационные системыИнтеллектуальные искусственные системыИнформационные интеллектуальные системыИнформационные исполнительные системы

№ 6 Существует несколько квалификационных признаков, с помощью которых систематизируются знания конкретных предметных областей.

По форме представленияПо способу приобретенияПо типу представленияВсе вышеперечисленное

№ 7 По назначению ЭС делятся на:

Консультационные или информационныеИсследовательскиеУправляющиеВсе вышеперечисленное

№ 8 В настоящее время можно отметить следующие направления в области ИИ, в которых проводятся исследования:

Обработка естественного языка и моделирование диалогаЭкспертные системы (ЭС)Автоматическое доказательство теоремРобототехникаИнтеллектуальные вопросно-ответные системыАвтоматическое программированиеРаспознавание образовРешение комбинаторных задачВсе вышеперечисленное

№ 9 ИИС, обладающая перечисленными свойствами, должна включать в свой состав:

Входные устройства (датчики)Устройства принятия решенияОбучающее устройствоВсе вышеперечисленное

№ 10 Система, обеспечивающая возможность самонастройки (адаптации) своих параметров в зависимости от состояния среды это _____

Информационная системаИнтеллектуальная системаИнтеллектуальная информационная системаИнформационная интеллектуальная система

ПСК-9/23

Вопросы открытого типа:

- № 1 Что разрабатывается на подэтапе РРКД опытного образца?
№ 2 Что происходит на подэтапе РРКД серийного производства?
№ 3 Рабочее проектирование – это _____
№ 4 Расшифруйте аббревиатуру РРКД.
№ 5 Расшифруйте аббревиатуру ЕСКД.
№ 6 Расшифруйте аббревиатуру ЕСПД.

- № 7 Для чего разрабатывается техническое предложение (аванпроект)?
- № 8 Для чего разрабатывается эскизный проект?
- № 9 Для чего разрабатывается технический проект (ТП)?
- № 10 Что включает в себя разработка рабочей конструкторской документации (РРКД)?
Вопросы закрытого типа:
- № 1 Два и более изделия, предназначенные для выполнения вспомогательных эксплуатационных функций это _____

КомплектСистемаКомплексНи один вариант неверный
- № 2 Два и более изделия, предназначенные для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций это _____

КомплектСистемаКомплексНи один вариант неверный
- № 3 Изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями это _____

КомплектСборочная единицаДетальУзел
- № 4 На каком этапе проектирования все технические решения (принципы, методы, способы) принятые на первых двух стадиях проектирования реализуются в рабочей конструкторской и эксплуатационной документации, необходимой для изготовления проектируемого РЭС на предприятии-изготовителе и дальнейшей его эксплуатации у потребителя?

На этапе рабочего проектированияНа этапе конструированияНа этапе разработкиНи один вариант неверный
- № 5 Какая литера присваивается после рассмотрения и утверждения материалов аванпроекта комиссией Заказчика документам?

АЭПТ
- № 6 Какая литера присваивается документам, разработанным на этапе эскизного проекта?

АЭПТ
- № 7 Документы, разработанные на этапе технического проекта, рассматриваются и принимаются (или не принимаются) комиссией Заказчика и при положительном исходе им присваивается литера?

АЭПТ
- № 8 По конструктивной сложности РЭС имеют ряд уровней:

ШкафБлокМодульЯчейкаВсе вышеперечисленное
- № 9 Изделие, выполненное из однородного материала и не содержащее операций соединения это _____

КомплектСборочная единицаДетальУзел
- № 10 Какими комплексами стандартов регламентируются номенклатура и правила разработки рабочей конструкторской документации?

ЕСКДЕСПДЕСТППВсе вышеперечисленное