

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таныгин Максим Олегович
Должность: И.о. декана ФФиПИ
Дата подписания: 29.01.2026 21:19:26
Уникальный программный ключ:
9e5f67597080ec24e599e60a4a115

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Технологии создания телекоммуникационных устройств»

Цель преподавания дисциплины

Формирование знаний в области автоматизированных технологий проектирования телекоммуникационных устройств (ТКУ).

Задачи изучения дисциплины

- формирование представлений об элементной базе, устройствах и маршруте разработки электронных устройств средств телекоммуникации;
- знакомство с основными инструментальными средствами разработки;
- получение представлений об основном конструктивном элементе электронных устройств – печатной плате;
- получение опыта проектирования печатных узлов ТКУ;
- обеспечить совместно с другими дисциплинами семестра теоретическую подготовку обучающихся к производственной практике на предприятии-заказчике.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать устройства цифровой и аналоговой связи (трансиверы УКВ-диапазона), в том числе для малых космических аппаратов	ПК-3.1 Разрабатывает план исследовательской работы в области создания устройств цифровой и аналоговой связи
	ПК-3.2 Разрабатывает технические требования к проектируемой аппаратуре радиоприёмных устройств
	ПК-3.3 Проводит аналитические и экспериментальные работы для диагностики и оценки состояния радиоприёмных устройств с использованием необходимых методов и средств контроля и анализа

Разделы дисциплины

1. Элементная база и узлы ТКУ. Организация проектирования ТКУ.
2. Схемотехническое проектирование в САПР
3. Проектирование печатных плат в САПР.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ


Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной ин-
форматики.

(наименование ф-та полностью)

 М.О. Таныгин
(подпись, инициалы, фамилия)

« 29 » _____ 05 _____ 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии создания телекоммуникационных устройств

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

«Проектирование систем связи малых космических аппаратов»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2023

Рабочая программа дисциплины составлена:

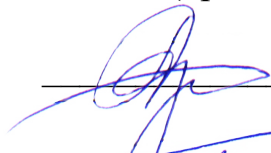
– в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958;

– на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование систем связи малых космических аппаратов», одобренного Ученым советом университета (протокол № 12 от 29.05.2023);

– с учетом заказа-требования от 25.04.2023 на результаты освоения ОПОП ВО – программы магистратуры 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование систем связи малых космических аппаратов», реализуемой по модели дуального обучения в ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», от Научно-исследовательского института космического приборостроения и радиоэлектронных систем имени Константина Эдуардовича Циолковского Юго-Западного государственного университета.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для дуального обучения студентов по ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование систем связи малых космических аппаратов» на совместном заседании кафедры космического приборостроения и систем связи с представителями Научно-исследовательского института космического приборостроения и радиоэлектронных систем имени Константина Эдуардовича Циолковского, (протокол № 10 от 29.05.2023.).

Зав. кафедрой



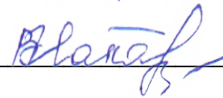
В.Г. Андронов

Разработчик программы
к.т.н., доцент



О.Г. Бондарь

Директор научной библиотеки



Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО дуального обучения 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование систем связи малых космических аппаратов», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от 27.03.2024), на совместном заседании кафедры космического приборостроения и систем связи

(наименование кафедры)

с представителями _____

(наименование предприятия (организации))

(протокол № 13 19.06.2024).

Зав. кафедрой



В.Г. Андронов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО дуального обучения 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование систем связи малых космических аппаратов», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от 31.03.2025), на совместном заседании кафедры космического приборостроения и систем связи
(наименование кафедры)

с представителями НИИ КПиРЭС им. К.Э. Циолковского (протокол № 13 от 18.06.2025г.)
(наименование организации)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО дуального обучения 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование систем связи малых космических аппаратов», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____), на совместном заседании кафедры космического приборостроения и систем связи
(наименование кафедры)

с представителями НИИ КПиРЭС им. К.Э. Циолковского (протокол № _____)
(наименование организации)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО дуального обучения 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование систем связи малых космических аппаратов», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от 27.03.2024), на совместном заседании кафедры космического приборостроения и систем связи
(наименование кафедры)

с представителями НИИ КПиРЭС им. К.Э. Циолковского (протокол № _____)
(наименование организации)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО дуального обучения 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование систем связи малых космических аппаратов», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____), на совместном заседании кафедры космического приборостроения и систем связи
(наименование кафедры)

с представителями НИИ КПиРЭС им. К.Э. Циолковского (протокол № _____)
(наименование организации)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование знаний в области автоматизированных технологий проектирования телекоммуникационных устройств (ТКУ).

1.2 Задачи дисциплины

- формирование представлений об элементной базе, устройствах и маршруте разработки электронных устройств средств телекоммуникации;
- знакомство с основными инструментальными средствами разработки;
- получение представлений об основном конструктивном элементе электронных устройств – печатной плате;
- получение опыта проектирования печатных узлов ТКУ.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-3	Способен проектировать и разрабатывать устройства цифровой и аналоговой связи (трансиверы УКВ-диапазона), в том числе для малых космических аппаратов	ПК-3.1 Разрабатывает план исследовательской работы в области создания устройств цифровой и аналоговой связи	Знать: принципы построения функциональных узлов телекоммуникационного оборудования и этапы разработки документации. Уметь: выбирать функциональные узлы проектируемых средств. Владеть: навыками выбора функциональных узлов.
		ПК-3.2 Разрабатывает технические требования к проектируемой аппаратуре радиоприёмных устройств	Знать: нормируемые параметры функциональных узлов и их влияние на параметры проектируемой аппаратуры Уметь: определять требования к функциональным узлам проектируемой аппаратуры Владеть: навыками оценки требований к функциональным узлам проектируемой аппаратуры

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ПК-3.3 Проводит аналитические и экспериментальные работы для диагностики и оценки состояния радиоприёмных устройств (РУ) с использованием необходимых методов и средств контроля и анализа	<p>Знать: факторы влияющие на параметры функциональных узлов способы теоретической их характеристики на основе моделирования</p> <p>Уметь: проектировать и моделировать функциональные узлы в САПР</p> <p>Владеть: навыками проектирования и моделирования функциональных узлов РУ</p>

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Технологии создания телекоммуникационных устройств» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность «Проектирование систем связи малых космических аппаратов». Дисциплина изучается на 2 курсе во 3 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единицы (з.е.), 144 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	31,15
в том числе:	
лекции	10
лабораторные занятия	не предусмотрены
практические занятия	20
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	76,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовой проект	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Элементная база и узлы ТКУ. Организация проектирования ТКУ.	Электронные узлы ТКУ: усилители, фильтры, синтезаторы частот, модуляторы и демодуляторы, драйверы полупроводниковых лазеров ... Стадии проектирования ТКУ: техпредложение, эскизный проект, технический проект, технологическая подготовка производства. Понятие НИР и ОКР. Общие сведения о технической документации: ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД. Состав и классификация стандартов ЕСКД по ГОСТ 2.001–93. Электронная документация. Общие положения электронного документооборота.
2	Схемотехническое проектирование в САПР	Состав. Функции. Основные САПР ЭС сравнительный анализ. Понятие о сквозном проектировании ЭС. Необходимые условия организации сквозного проектирования. Способы организации сквозного автоматизированного проектирования. САПР сквозного проектирования.
3	Проектирование печатных плат в САПР.	Печатная плата - основной конструктивный узел электронной аппаратуры. Требования к ПП. Виды ПП. Пошаговая методика проектирования ПП в САПР.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	Элементная база и узлы ТКУ. Организация проектирования ТКУ.	4	-	1,2	У1-5 МУ1,2	Т4, С5	ПК-3.1
2	Схемотехническое проектирование в САПР	2	-	3,4	У1,3 МУ1,2	Т8, С6	ПК-3.2 ПК-3.3
3	Проектирование печатных плат в САПР.	4	-	5-7	У1 МУ1,2	Т10, С10, 14	ПК-3.3

С – собеседование, Т – тест.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.2.2 Практические работы

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час
1	2	3
1.	Интерфейс САПР. Библиотеки и компоненты. Создание УГО. Создание посадочного места компонента.	2
2.	Интерфейс САПР. Библиотеки и компоненты. Быстрое создание библиотек. Разработка УГО на основе прототипа.	2
3.	Разработка и исследование схем. Настройка редактора. Разработка схем. Компиляция проекта.	2
4.	Разработка и исследование схем устройств. Моделирование схем.	4
5.	Разработка конструкции ПП. Настройка редактора. Формирование контура.	4
6.	Правила проектирования. Разработка правил.	2
7.	Трассировка печатной платы	4
	Итого:	20

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	Элементная база и узлы ТКУ. Организация проектирования ТКУ.	1-2 неделя	36
2	Схемотехническое проектирование в САПР	8 неделя	20
3	Проектирование печатных плат в САПР.	3-14 неделя	20,85
	Итого:		76,85
	Подготовка к экзамену		36

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов;
 - вопросов к зачету;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация программы магистратуры по модели дуального обучения и компетентностного подхода предусматривают широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Практические занятия 4,5,7	Проектное обучение	12
Итого:			12

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю) программы магистратуры.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-3.1 Разрабатывает план исследовательской работы в области создания устройств цифровой и аналоговой связи	Проектирование и разработка устройств связи с малыми космическими аппаратами Технологии создания телекоммуникационных устройств Методы и средства позиционирования подвижных объектов Глобальные и локальные системы позиционирования Производственная технологическая практика Производственная преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы		
ПК-3.2 Разрабатывает технические требования к проектируемой аппаратуре радиоприёмных устройств			
ПК-3.3 Проводит аналитические и экспериментальные работы для диагностики и оценки состояния радиоприёмных устройств с использованием необходимых методов и средств контроля и анализа			

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
ПК-3/ начальный, основной, завершающий	ПК-3.1 Разрабатывает план исследовательской работы в области создания устройств цифровой и аналоговой связи.	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.	Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.
	ПК-3.2 Разрабатывает технические требования к проектируемой аппаратуре радиоприёмных устройств. ПК-3.3 Проводит аналитические и	Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-1.	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.	Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.	Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.

	<p>экспериментальные работы для диагностики и оценки состояния радиоприёмных устройств с использованием необходимых методов и средств контроля и анализа</p>	<p>Владеть: навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1, не развиты.</p>	<p>Владеть: навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1, развиты на элементарном уровне.</p>	<p>Владеть: навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1, хорошо развиты.</p>	<p>Владеть: навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1, доведены до автоматизма.</p>
--	--	--	--	--	---

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Элементная база и узлы ТКУ. Организация проектирования ТКУ.	ПК-5-7	Лекции, СРС. Практические занятия.	Тест 1	1-10	Согласно табл.7.2
				Задания к ПЗ	1,2	
				Собеседование	В. 1-87	
2	Схемотехническое проектирование в САПР	ПК-5-7	Лекции, СРС. Практические занятия.	Тест 2	1-10	Согласно табл.7.2
				Собеседование	В. 88-121	
				Задания к ПЗ	3,4	
3	Проектирование печатных плат в САПР	ПК-5-7	Лекции, СРС. Практические занятия.	Тест 3	1-10	Согласно табл.7.2
				Собеседование	В. 122-161	
				Задания к ПЗ	5,7	

В – вопросы собеседования к теме занятий.

7.3.1 Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Тест 1, тема 1. Организация проектирования устройств телекоммуникации (УТ)

Следует ответить да (+), нет (-), сомневаюсь (пропустить или поставить точку).

№ п/п	Ответ	Вопрос
1.		Эскизный проект является первой стадией разработки конструкторской документации.
2.		Патентный поиск, обсуждение возможных вариантов создания УТ и выбор из них наиболее оптимального, макетирование отдельных узлов осуществляются на стадии эскизного проектирования.
3.		Конструкторскую и технологическую проработку выбранного варианта реализации УТ; изготовление действующего образца или серии образцов осуществляют на стадии технического проекта.
4		Испытания серии образцов в объёме, достаточном для подтверждения заданных в ТЗ технических и эксплуатационных параметров осуществляется на стадии эскизного проектирования.
5.		Вопросы технологии изготовления, наладки и испытания элементов, узлов, блоков и УТ в целом решаются на стадии технического проекта.
6		Результаты, полученные на стадии технического проекта, являются основой для разработки полного комплекта рабочей КД опытного образца.
7		Стадию разработки эскизного проекта включают, как правило, в опытно-конструкторскую разработку (ОКР).
8		Стадии разработки технического задания, технических предложений обычно относят к научно-исследовательской работе (НИР).

- 9 Стадии разработки технического проекта и технологической подготовки производства – чаще всего относят к опытно-конструкторской разработке (ОКР).
10. Комплект конструкторской документации (КД) с литерой «А» используется при организации серийного выпуска УТ.

Задание к практическому занятию 4. Разработка и исследование схем устройств.

Настроить редактор схем. Построить схему низкочастотного фильтра. Компилировать проект. Устранить ошибки (при наличии). Подготовить схему к исследованию.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. На промежуточной аттестации по дисциплине применяется механизм квалификационного экзамена. Экзамен имеет структуру квалификационного экзамена и состоит из 2 частей:

- теоретической (бланковое/компьютерное тестирование);
- практической (решение компетентностно-ориентированной задачи).

На теоретической части экзамена (тестировании) проверяются знания и частично – умения и навыки обучающихся. Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в пропорциональных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

На практической части экзамена проверяются компетенции (включая умения, навыки (или опыт деятельности)). Компетенции (включая умения, навыки (или опыт деятельности)) проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач и различного вида конструкторов.

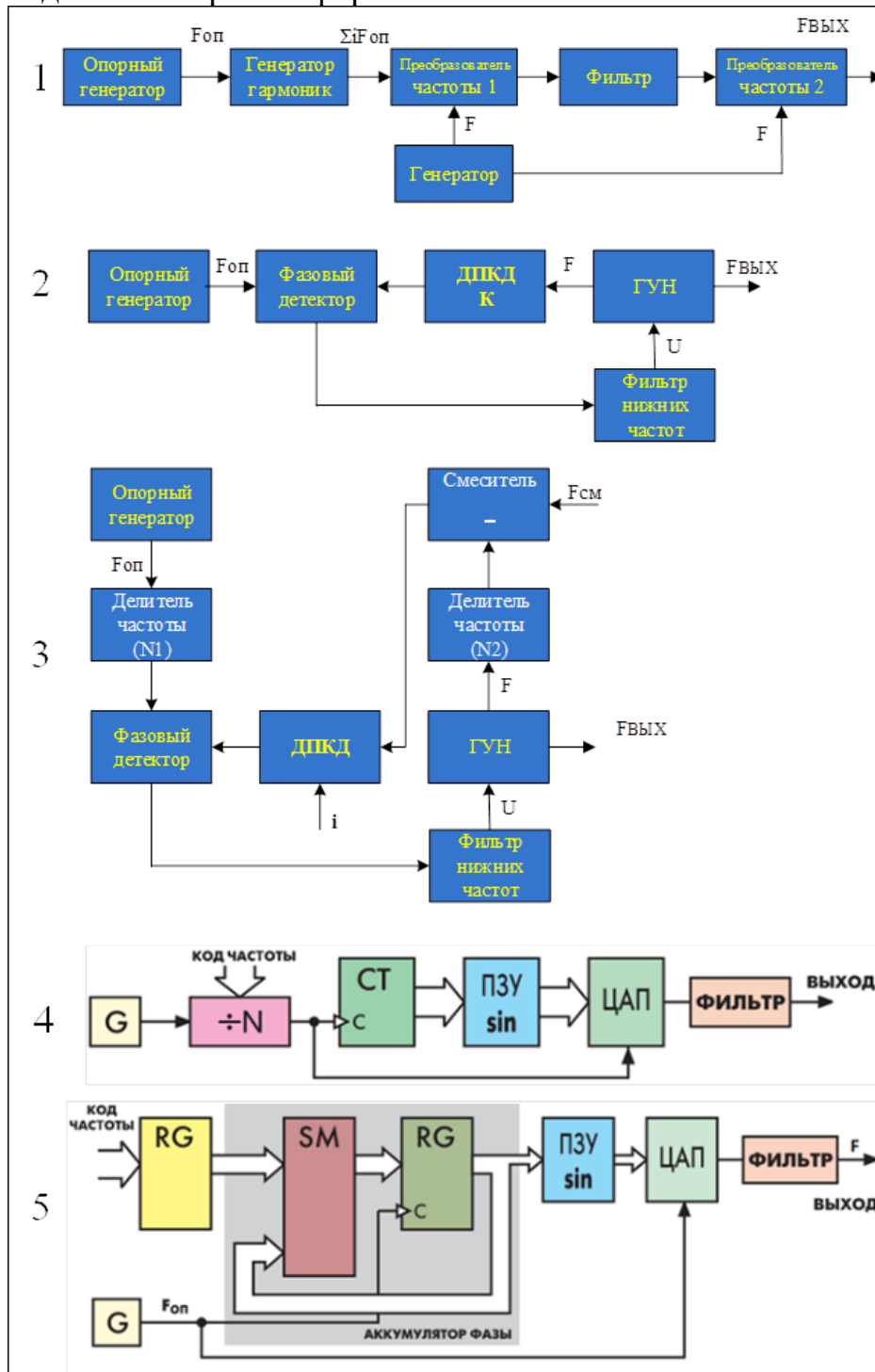
Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений,

навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

а) Примеры типовых заданий для теоретической части экзамена (тестирования)

Задание в закрытой форме:



Какой из синтезаторов, приведенных на рисунке, относится к синтезаторам прямого аналогового синтеза? (1)

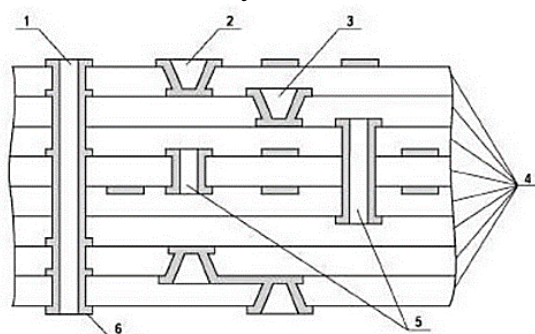
Задание в открытой форме

Запишите название способа согласования выходного сопротивления источника с линией связи если выходное сопротивление меньше волнового сопротивления линии связи (последовательное)

Задание на установление правильной последовательности

Установить правильную последовательность разработки устройства/системы: эскизный проект, техническое предложение, рабочий проект, технический проект. (техническое предложение; эскизный проект; технический проект; рабочий проект)

Задание на установление соответствия



Установить соответствие номеров отверстий, приведенных на рисунке, их названиям.

- Глухое 2
- Скрытое 3, 5
- Сквозное 1

Компетентностно-ориентированная задача:

.....

Параметры соединительных линий на печатной плате определяют искажения передаваемых сигналов. Это требует умений в определении этих параметров. Погонная ёмкость линии равна $0,5$ пФ/мм, магнитная постоянная $\mu=1,256$ мкГн/м, диэлектрическая проницаемость среды $\epsilon = 17,7$ пФ/м. Толщина диэлектрика $0,5$ мм. Рассчитать погонную индуктивность линии.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– положение П 02.207 «Проектирование и реализация основных профессиональных программ высшего образования – программ магистратуры по модели дуального обучения»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	баллы	примечание	баллы	примечание
Практические занятия 1-7	3*7	Задание выполнено с ошибками. При контрольном опросе продемонстрировано непонимание, цели, методики или средств достижения цели. Пассивность во время занятия, верных ответов менее 50%	6*7	Задание выполнено успешно. На занятиях сочетались самостоятельность и активность в групповом обсуждении проблем. Верных ответов больше 50%
Тест 1	1	При тестировании получено не менее 3 баллов из 10.	2	При тестировании получено не менее 7 баллов из 10.
Тест 2	1		2	
Тест 3	1		2	
Итого:	24		48	
Посещаемость	8		16	
Экзамен	18		36	
Всего:	50		100	

Для *промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в виде бланкового/компьютерного тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Современные информационные каналы и системы связи : учебник / В. А. Майстренко, А. А. Соловьев, М. Ю. Пляскин, А. И. Тихонов ; Омский государственный технический университет, Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), Академия военных наук Российской Федерации. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 452 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493441> (дата обращения: 18.06.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Гришенцев, А. Ю. Цифровые системы широкополосной связи : учебное пособие / А. Ю. Гришенцев ; Университет ИТМО. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – Часть 1. Введение в пространства и методы преобразования сигналов. – 73 с. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563998> (дата обращения: 12.06.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3. Зикий, А. Н. Детектирование радиосигналов в телекоммуникационных системах : учебное пособие / А. Н. Зикий, А. В. Помазанов ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2021. – 175 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=691229> (дата обращения: 30.08.2023). – Режим доступа: по подписке – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Зензин, А. С. Информационные и телекоммуникационные сети : учебное пособие / А. С. Зензин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : НГТУ, 2011. – 80 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228912> (дата обращения 01.09.2023) . - Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Берлин, А.Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008. - 320 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232994> (дата обращения 01.09.2023) . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3. Малюков, С. П. Схемотехническое проектирование электронных средств : учебное пособие / С. П. Малюков, А. В. Саенко, А. В. Палий ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 94 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598617> (дата обращения: 05.06.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Проектирование электронных устройств в САПР : методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Сквозное схемотехническое, конструкторское и технологическое проектирование» и «Технологии создания телекоммуникационных устройств» для направлений подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» и 11.04.02 «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. О. Г. Бондарь. – Курск : ЮЗГУ, 2017. - 187 с. – Текст: электронный.
2. Организация самостоятельной работы : методические указания : [для обучающихся направлений подготовки 11.03.02, 11.03.03, 11.04.03 и 11.04.02 очной и заочной форм обучения] / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. Г. Бондарь. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 52 с. – Текст: электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Справочно-обучающая система «SOS», раздел «Справочники».
2. Конспект лекций в электронной форме.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: http://window.edu.ru/catalog?p_rubr=2.2.75.2
2. Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". // Режим доступа - <http://www.intuit.ru/studies/courses/12176/1169/info>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и практические занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия и положения каждой новой темы; важные положения аргументируются и иллюстрируются примерами из практики; объясняется практическая значимость изучаемой темы; делаются выводы; даются рекомендации для самостоятельной работы по данной теме. На лекциях необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов. В ходе лекции студент должен конспектировать учебный материал. Конспектирование лекций – сложный вид работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это лично студентом в режиме реального времени в течение лекции. Не следует стремиться записать лекцию дословно. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем кратко записать ее. Желательно заранее оставлять в тетради пробелы, куда позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно внести дополнительные записи. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, который преподаватель дает в начале лекционного занятия. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Необходимым является глубокое освоение содержания лекции и свободное владение им, в том числе использованной в ней терминологией. Работу с конспектом лекции целесообразно проводить непосредственно после ее прослушивания, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях. Работа с конспектом лекции предполагает перечитывание конспекта, внесение в него, по необходимости, уточнений, дополнений, разъяснений и изменений. Некоторые вопросы выносятся за рамки лекций. Изучение вопросов, выносимых за рамки лекционных занятий, предполагает самостоятельное изучение студентами дополнительной литературы, указанной в п.8.2.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины продолжается на практических занятиях, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. Самостоятельная работа с учебниками, [учебными пособиями](#), научной, [справочной литературой](#), материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более

глубокому усвоению изучаемого материала. При работе с источниками и литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прочитанное;
- фиксировать основное содержание прочитанного текста; формулировать устно и письменно основную идею текста; составлять план, формулировать тезисы.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю. Обязательным элементом самостоятельной работы по дисциплине является самоконтроль. Одной из важных задач обучения студентов способам и приемам самообразования является формирование у них умения самостоятельно контролировать и адекватно оценивать результаты своей учебной деятельности и на этой основе управлять процессом овладения знаниями. Овладение умениями самоконтроля приучает студентов к планированию учебного труда, способствует углублению их внимания, памяти и выступает как важный фактор развития познавательных способностей. Самоконтроль включает:

- оперативный анализ глубины и прочности собственных знаний и умений;
- критическую оценку результатов своей познавательной деятельности.

Самоконтроль учит ценить свое время, позволяет вовремя заметить и исправить свои ошибки. Формы самоконтроля могут быть следующими:

- устный пересказ текста лекции и сравнение его с содержанием конспекта лекции;
- составление плана, тезисов, формулировок ключевых положений текста по памяти;
- пересказ с опорой на иллюстрации, чертежи, схемы, таблицы, опорные положения.

Самоконтроль учебной деятельности позволяет студенту оценивать эффективность и рациональность применяемых методов и форм умственного труда, находить допускаемые недочеты и на этой основе проводить необходимую коррекцию своей познавательной деятельности.

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо повторить основные теоретические положения каждой изученной темы и основные термины, самостоятельно решить несколько типовых компетентностно-ориентированных задач.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии:

Работа в системе сквозного проектирования.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows Professional 7 Russian (Upgrade Academic OPEN1 License No Level № 60803556 - 12 копий).

LibreOffice (LGPL v3)

Антивирус Касперского (*или ESETNOD*)

Circuit Design Suite 12.0 (Academy license № M76X44651)

CircuitMaker от Altium Designer режим доступа: свободный

Информационные справочные системы:

Информационно-справочная система кафедры УМС режим доступа: свободный (авторская разработка).

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры космического приборостроения и систем связи, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. 2005-93, Учебно-научная станция с набором практикумов (12 рабочих мест) в составе ПК (Processor i5-2500, RAM DDR3 4 GB, HDD 320 GB, DVD RW, TFT-монитор 24" 1920x1080) Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMDT2330/14"/1024Mb/160Gb/ сумка/ проектор inFocus IN24+, инв. № 104.3261.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются

теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			