Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Муромский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(МИ ВлГУ)

Кафедра *УКТС*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
20.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Устройства и системы беспроводной передачи данных

Направление подготовки *12.03.01 Приборостроение*

Профиль подготовки *Программирование робототехнических систем*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
4	**108 / 3**	**16**	**16**	**16**	**1,6**	**0,25**	**49,85**	**58,15**	**Зач.**
5	**180 / 5**	**16**	**32**		**3,6**	**2,35**	**53,95**	**99,4**	**Экз.(26,65)**
Итого	**288 / 8**	**32**	**48**	**16**	**5,2**	**2,6**	**103,8**	**157,55**	**26,65**

Муром, 2025 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: усвоение студентами с системных позиций основ конструкторского проектирования устройств и систем беспроводной передачи данных на дискретных элементах, интегральных схемах и микросборках.

Основными задачами изучения дисциплины является получение обучающимися необходимых навыков в области сотовой связи, моделирования средств и сетей мобильной связи и их элементов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучение дисциплины "Устройства и системы беспроводной передачи данных" базируется на дисциплинах, таких как: “Математика”, ”Физика”, ”Информационное обеспечение проектирования робототехнических систем”, "Материаловедение и технология конструкционных материалов", и других. Дисциплина «Устройства и системы беспроводной связи» является основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способность участвовать в разработке и проектировании приборов и систем	ПК-1.1 Участвует в разработке функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем	Знать принципы конструирования современных устройств и систем беспроводной передачи данных (ПК-1.1) Знать современное программное обеспечение, используемое при разработке устройств и систем беспроводной передачи данных (ПК-1.1) Уметь использовать современное программное обеспечение для разработки проектной и конструкторской документации с учетом нормативных документов (ПК-1.1) Уметь использовать современное программное обеспечение для конструирования устройств и систем беспроводной передачи данных (ПК-1.1) Владеть навыками формирования электронного комплекта конструкторско-технологической документации устройств и систем беспроводной передачи данных (ПК-1.1) Владеть методами решения проектно-конструкторских задач, направленных на разработку устройств и	отчет, тест

		систем беспроводной передачи данных (ПК-1.1)	

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.
Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Системы беспроводной передачи данных	4	10	4	16					29	отчет, тестирование
2	Устройства беспроводной передачи данных	4	6	12						29,15	отчет, тестирование
Всего за семестр		108	16	16	16			1,6	0,25	58,15	Зач.
3	Практическая реализация	5	16	32						99,4	отчет, тестирование, курсовая работа
Всего за семестр		180	16	32			+	3,6	2,35	99,4	Экз.(26,65)
Итого		288	32	48	16			5,2	2,6	157,55	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 4

Раздел 1. Системы беспроводной передачи данных

Лекция 1.

Сотовые сети беспроводной связи (2 часа).

Лекция 2.

Сети транкинговой связи (2 часа).

Лекция 3.

Сети спутниковой связи (2 часа).

Лекция 4.

Методы многостанционного доступа (2 часа).

Лекция 5.

Оптические системы (2 часа).

Раздел 2. Устройства беспроводной передачи данных

Лекция 6.

Основы теории приемо-передающих устройств (2 часа).

Лекция 7.

Антенно-фидерные устройства (2 часа).

Лекция 8.

Технические концепции построения систем построения БС (2 часа).

Семестр 5

Раздел 3. Практическая реализация

Лекция 9.

Классификация ЭС: по функциональному назначению, по условиям эксплуатации и объекту установки, по конструктивным признакам, по отношению к воздействиям, по взаимодействию с человеком-оператором. Примеры (2 часа).

Лекция 10.

Жизненный цикл КИП как ЭС: замысел, исследование, проектирование, производство и использование. Методы и основные стадии разработки КИП как ЭС: техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая конструкторская документация. Этапы конструирования с выбором типового оборудования и инструментов (2 часа).

Лекция 11.

Общая характеристика процесса конструирования. Принципы, цели и задачи конструирования КИП. Технология КИП и особенности их конструктивного оформления. Единство технологических и конструктивных требований к КИП. Специфика элементной базы и современные тенденции в конструировании КИП. Показатели конструкции КИП. Особенности оформления конструкторской документации на КИП. ЕСКД (2 часа).

Лекция 12.

Общая характеристика элементной системы. Активные электронные изделия и пассивные радиокомпоненты, их общая характеристика и особенности применения в КИП. Конструктивные особенности интегральных микросхем, микропроцессорных наборов и дискретных полу-проводниковых приборов. Разновидности корпусов интегральных микросхем и полупроводниковых приборов и их присоединительные размеры. Конструктивные особенности пассивных электрорадиоэлементов (резисторов, конденсаторов, соединителей), корпуса и присоединительные размеры. Конструктивные особенности и присоединительные размеры коммутационных изделий и элементов индикации, элементов электромонтажа (2 часа).

Лекция 13.

Компоновочные характеристики. Факторы, влияющие на компоновочные характеристики. Роль компоновочных характеристик при анализе проектных решений. Принципы пространственной компоновки КИП. Способы компоновки КИП (2 часа).

Лекция 14.

Классификация конструкторско-технологических методов межсоединений в зависимости от уровня конструктивной иерархии КИП. Контактирование на нулевом уровне: неразъемное, ограничено-разъемное, разъемное (2 часа).

Лекция 15.

Защита КИП от механических нагрузок. Понятия о вибро- и ударопрочности и о вибро- и удароустойчивости. Методы анализа вибрационных и ударных нагрузок. Расчет частоты собственных колебаний, вибропрочности и ударопрочности элементов конструкции ЭС (2 часа).

Лекция 16.

Характеристика электромагнитной обстановки функционирования КИП. Понятие об электромагнитной совместимости. Причины возникновения помех в КИП и их классификация. Помехи, возникающие при соединении элементов "электрически короткими" и "электрически длинными" линиями связи (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 4

Раздел 1. Системы беспроводной передачи данных

Практическое занятие 1

Обзор и классификация технологий и протоколов беспроводной связи (2 часа).

Практическое занятие 2

Мобильная связь. Особенности технологий и протоколов (2 часа).

Раздел 2. Устройства беспроводной передачи данных

Практическое занятие 3

Типовые приемо-передающие устройства (2 часа).

Практическое занятие 4

Параметры передающих и приемных антенн (2 часа).

Практическое занятие 5

Линейные излучатели (2 часа).

Практическое занятие 6

Решетки излучателей (2 часа).

Практическое занятие 7

Апертурные антенны (2 часа).

Практическое занятие 8

Антенны бегущей волны (2 часа).

Семестр 5

Раздел 3. Практическая реализация

Практическое занятие 9

Антенны УКВ диапазона (2 часа).

Практическое занятие 10

Антенны СВ, ДВ и КВ диапазона (2 часа).

Практическое занятие 11

Фидерные устройства (2 часа).

Практическое занятие 12

Создание 3D моделей детектора поля (2 часа).

Практическое занятие 13

Разработка сборочной 3D модели и сборочного чертежа (2 часа).

Практическое занятие 14

Создание параметрической модели ЧИП элемента (2 часа).

Практическое занятие 15

Разработка 3D модели печатного узла (2 часа).

Практическое занятие 16

Разработка 3D модели прибора (2 часа).

Практическое занятие 17

Анализ технического задания на курсовую работу (2 часа).

Практическое занятие 18

Выбор типа несущей конструкции (2 часа).

Практическое занятие 19

Конструктивные решения при размещении ЭРЭ на печатных платах (2 часа).

Практическое занятие 20

Особенности выполнения чертежей деталей, сборочных чертежей с электромонтажом (2 часа).

Практическое занятие 21

Расчет основных конструктивных характеристик (2 часа).

Практическое занятие 22

Выбор способов защиты от внешних воздействий (2 часа).

Практическое занятие 23

Современные системы автоматизированного проектирования РЭА (2 часа).

Практическое занятие 24

Комплексное проектирование узлов РЭА с использованием САПР (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 4

Раздел 1. Системы беспроводной передачи данных

Лабораторная 1.

Разработка конструкции прибора беспроводной передачи данных: конструкторский анализ, схемы электрической принципиальной. Выбор и обоснование элементной базы и установочных элементов (4 часа).

Лабораторная 2.

Разработка конструкции прибора беспроводной передачи данных: внутренняя компоновка объемного модуля (4 часа).

Лабораторная 3.

Разработка конструкции прибора беспроводной передачи данных: анализ лицевой панели, разработка её чертежа (4 часа).

Лабораторная 4.

Разработка конструкции прибора беспроводной передачи данных: разработка сборочного и электромонтажного чертежей блока, разработка таблицы проводов и жгутов (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Радиорелейные системы передачи.
2. Беспроводные абонентские линии (Radio in Local Loop).
3. Системы спутниковой связи.
4. Низкоорбитальные системы.
5. Геостационарные системы.
6. Среднеорбитальные системы.
7. Системы связи с использованием эллиптической орбиты.
8. Персональная и широкополосная связь спутниковая радиослужба.
9. Вещательная спутниковая радиослужба.
10. Подвижная спутниковая связь.
11. Фиксированная спутниковая радиослужба.
12. Системы беспроводных телефонов.
13. Беспроводные локальные сети (Wireless LAN).
14. Оптические системы передачи информации. Принципы построения. Применение.
15. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.
16. Антенны систем космической радиосвязи.
17. Антенны систем наземной радиосвязи.
18. Антенны систем подвижной радиосвязи.
19. Радиоприемные устройства.
20. Радиопередающие устройства.
21. Роль радиоэлектроники в обществе. Основные противоречия, определяющие развитие радиоэлектроники и КИП: между расширением функциональных возможностей и усложнением РЭА, обеспечение нормальных тепловых режимов и ограничение на габариты и массу, стоимостью и надежностью. Назначение и особенности ЭКИП. Основные термины и определения, связанные с процессом проектирования, составом ЭКИП как ЭС, процессом изготовления и эксплуатации.
22. Поэтапная схема конструирования (ПСК). Содержание этапов ПСК, их взаимосвязь. Виды ограничений и их влияние на содержания этапов ПСК.

23. Климатические факторы и их воздействие на КИП. Характеристика климатических зон. Воздействие на КИП пониженных и повышенных температур, атмосферного давления, влажности, биологических и агрессивных сред, пылевых взвесей в атмосфере.
24. Радиационные воздействия. Общая характеристика различных видов радиации.
25. Виды и комплектность конструкторской документации. Правила выполнения конструкторских документов.
26. Чертежи печатных плат и узлов на их основе, чертежи изделий с обмотками, чертежи микросхем и микросборок. Виды схем. Схемы КИП как ЭС.
27. Общая характеристика элементной системы. Активные электронные изделия и пассивные радиокомпоненты, их общая характеристика и особенности применения в КИП.
28. Приемы выполнения компоновочных работ: аппликационный, аналитический, модельный. Геометрическая компоновка КИП.
29. Понятие о дизайне и технической эстетике. Художественное оформление конструкции КИП. Основы композиции. Этапы дизайнерского процесса: образ, функция, морфология, технология.
30. Понятие гармонизации, ее сферы и категории, такие как композиция, архитектоника, масштабность и средства их реализации.
31. Принципы гармонизации формы КИП. Пропорционирование как один из главных приемов композиции, применяемых для достижения необходимой соразмерности конструктивных элементов.
32. Межконтактная коммутация на I иерархическом уровне посредством печатного мон-тажа.
33. Специфика конструирования сигнальных и силовых цепей, элементов заземления и экранирования. Классификация печатных плат.
34. Этапы конструирования печатных плат: выбор исходного материала, трассировка, изготовление оригинала рисунка, изготовление фотошаблона.
35. Амортизация КИП. Статически определимые и статически неопределимые системы. Расчет систем амортизации КИП.
36. Защита КИП от тепловых нагрузок. Теплофизическое конструирование КИП. Теп-ловые режимы КИП.
37. Элементы теории тепловых цепей. Элементы теории подобия, используемые для рас-чета тепловых режимов КИП.
38. Понятие о герметизации как о наиболее эффективном методе защиты от вредных воз-действий климатических факторов. Виды герметизации: частичная, полная, комбинированная.
39. Конструкции неразъемных, демонтируемых и разъемных уплотнительных стыков герметизации. Способы выполнения уплотняющих стыков.
40. Помехи в линиях связи, имеющих преимущественно емкостной или индуктивный характер, а также в линиях связи, обладающих как емкостной, так и индуктивной составляющими импеданса.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. Разработка конструкции блока формирования команд.
2. Разработка конструкции генератора НЧ диапазона.
3. Разработка конструкции блока дистанционного управления.
4. Разработка конструкции программатора ППЗУ.
5. Разработка конструкции пульта контроля управляющей ЭКИП.
6. Разработка конструкции блока питания ЭКИП.
7. Разработка конструкции прибора контроля технологических характеристик.
8. Разработка конструкции силового распределительного щита ЭКИП.
9. Разработка конструкции стенда регулировки ЭКИП.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль,час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
6	**108 / 3**	**4**	**4**	**4**	**2**	**0,5**	**14,5**	**89,75**	**Зач.(3,75)**
7	**180 / 5**	**4**	**8**		**2**	**2,35**	**16,35**	**155**	**Экз.(8,65)**
Итого	**288 / 8**	**8**	**12**	**4**	**4**	**2,85**	**30,85**	**244,75**	**12,4**

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Системы беспроводной передачи данных	6	2	2	4					44,75	отчет, тестирование
2	Устройства беспроводной передачи данных	6	2	2						45	отчет, тестирование
Всего за семестр		108	4	4	4	+		2	0,5	89,75	Зач.(3,75)
3	Практическая реализация	7	4	8						155	отчет, тестирование, курсовая работа
Всего за семестр		180	4	8			+	2	2,35	155	Экз.(8,65)
Итого		288	8	12	4			4	2,85	244,75	12,4

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 6

Раздел 1. Системы беспроводной передачи данных

Лекция 1.

Системы беспроводной передачи данных (2 часа).

Раздел 2. Устройства беспроводной передачи данных

Лекция 2.

Устройства беспроводной передачи данных (2 часа).

Семестр 7

Раздел 3. Практическая реализация

Лекция 3.

Классификация ЭС. Жизненный цикл УиСБПД (2 часа).

Лекция 4.

Этапы конструирования УиСБПД (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 6

Раздел 1. Системы беспроводной передачи данных

Практическое занятие 1.

Системы беспроводной передачи данных. Устройства беспроводной передачи данных (2 часа).

Раздел 2. Устройства беспроводной передачи данных

Практическое занятие 2.

Типовые приемо-передающие устройства (2 часа).

Семестр 7

Раздел 3. Практическая реализация

Практическое занятие 3.

Анализ технического задания на курсовую работу. Выбор типа несущей конструкции. Конструктивные решения при размещении ЭРЭ на печатных платах (2 часа).

Практическое занятие 4.

Особенности выполнения чертежей деталей, сборочных чертежей с электромонтажом (2 часа).

Практическое занятие 5.

Расчет основных конструктивных характеристик. Выбор способов защиты от внешних воздействий (2 часа).

Практическое занятие 6.

Современные системы автоматизированного проектирования РЭА. Комплексное проектирование узлов РЭА с использованием САПР (2 часа).

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 6

Раздел 1. Системы беспроводной передачи данных

Лабораторная 1.

Разработка конструкции прибора беспроводной передачи данных (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Радиорелейные системы передачи.
2. Беспроводные абонентские линии (Radio in Local Loop).
3. Системы спутниковой связи.
4. Низкоорбитальные системы.

5. Геостационарные системы.
6. Среднеорбитальные системы.
7. Системы связи с использованием эллиптической орбиты.
8. Персональная и широкополосная связь спутниковая радиослужба.
9. Вещательная спутниковая радиослужба.
10. Подвижная спутниковая связь.
11. Фиксированная спутниковая радиослужба.
12. Системы беспроводных телефонов.
13. Беспроводные локальные сети (Wireless LAN).
14. Оптические системы передачи информации. Принципы построения. Применение.
15. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.
16. Антенны систем космической радиосвязи.
17. Антенны систем наземной радиосвязи.
18. Антенны систем подвижной радиосвязи.
19. Радиоприемные устройства.
20. Радиопередающие устройства.
21. Роль радиоэлектроники в обществе. Основные противоречия, определяющие развитие радиоэлектроники и КИП: между расширением функциональных возможностей и усложнением РЭА, обеспечение нормальных тепловых режимов и ограничение на габариты и массу, стоимостью и надежностью.
22. Назначение и особенности ЭКИП. Основные термины и определения, связанные с процессом проектирования, составом ЭКИП как ЭС, процессом изготовления и эксплуатации.
23. Поэтапная схема конструирования (ПСК). Содержание этапов ПСК, их взаимосвязь. Виды ограничений и их влияние на содержания этапов ПСК.
24. Климатические факторы и их воздействие на КИП. Характеристика климатических зон. Воздействие на КИП пониженных и повышенных температур, атмосферного давления, влажности, биологических и агрессивных сред, пылевых взвесей в атмосфере.
25. Радиационные воздействия. Общая характеристика различных видов радиации.
26. Виды и комплектность конструкторской документации. Правила выполнения конструкторских документов.
27. Чертежи печатных плат и узлов на их основе, чертежи изделий с обмотками, чертежи микросхем и микросборок. Виды схем. Схемы КИП как ЭС.
28. Общая характеристика элементной системы. Активные электронные изделия и пассивные радиокомпоненты, их общая характеристика и особенности применения в КИП.
29. Приемы выполнения компоновочных работ: аппликационный, аналитический, модельный. Геометрическая компоновка КИП.
30. Понятие о дизайне и технической эстетике. Художественное оформление конструкции КИП. Основы композиции.
31. Этапы дизайнерского процесса: образ, функция, морфология, технология.
32. Понятие гармонизации, ее сферы и категории, такие как композиция, архитектоника, масштабность и средства их реализации.
33. Принципы гармонизации формы КИП. Пропорционирование как один из главных приемов композиции, применяемых для достижения необходимой соразмерности конструктивных элементов.
34. Межконтактная коммутация на I иерархическом уровне посредством печатного мон-тажа.
35. Специфика конструирования сигнальных и силовых цепей, элементов заземления и экранирования. Классификация печатных плат.
36. Этапы конструирования печатных плат: выбор исходного материала, трассировка, изготовление оригинала рисунка, изготовление фотошаблона.
37. Амортизация КИП. Статически определимые и статически неопределимые системы. Расчет систем амортизации КИП.
38. Защита КИП от тепловых нагрузок. Теплофизическое конструирование КИП. Теп-ловые режимы КИП.

39. Элементы теории тепловых цепей. Элементы теории подобия, используемые для рас-чета тепловых режимов КИП.

40. Понятие о герметизации как о наиболее эффективном методе защиты от вредных воз-действий климатических факторов. Виды герметизации: частичная, полная, комбинированная.

41. Конструкции неразъемных, демонтируемых и разъемных уплотнительных стыков герметизации. Способы выполнения уплотняющих стыков.

42. Помехи в линиях связи, имеющих преимущественно емкостной или индуктивный характер, а также в линиях связи, обладающих как емкостной, так и индуктивной составляющими импеданса.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Разработка конструкции лицевой панели прибора беспроводной передачи данных.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. Разработка конструкции блока формирования команд.
2. Разработка конструкции генератора НЧ диапазона.
3. Разработка конструкции блока дистанционного управления.
4. Разработка конструкции программатора ППЗУ.
5. Разработка конструкции пульта контроля управляющей ЭКИП.
6. Разработка конструкции блока питания ЭКИП.
7. Разработка конструкции прибора контроля технологических характеристик.
8. Разработка конструкции силового распределительного щита ЭКИП.
9. Разработка конструкции стенда регулировки ЭКИП.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении занятий применяется имитационный или симуляционный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация, все шаги решения задачи студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. Затем студенты самостоятельно решают аналогичные задания. Так же при проведении занятий применяется частично-поисковый метод: студенты осуществляют поиск решения поставленной проблемы (задачи). При этом, постановочные задачи опираются на уже имеющиеся у студентов знания и умения, полученные в предшествующих темах.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : учебное пособие / Р. Ю. Курносов, Т. И. Чернышова, М. А. Каменская, С. В. Артемова. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023. — 121 с. - https://www.iprbookshop.ru/141064.html

2. Вершинин, А. С. Моделирование беспроводных систем связи : учебное пособие для самостоятельной работы студентов / А. С. Вершинин. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. — 231 с. - https://www.iprbookshop.ru/72136.html

3. Богомолов, С. И. Введение в системы радиосвязи и радиодоступа : учебное пособие / С. И. Богомолов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 152 c. - https://www.iprbookshop.ru/13924.html

4. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : конспект лекций / составители С. В. Чёткин. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2013. — 95 c. - https://www.iprbookshop.ru/61513.html

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Синицын, Ю. И. Антенно-фидерные устройства в компьютерных сетях и системах связи : методические указания к практическим работам / Ю. И. Синицын, Е. И. Ряполова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 113 c. - https://www.iprbookshop.ru/50031.html

2. Вострикова, В. А. Основы построения инфотелекоммуникационных систем и сетей связи : методические указания по выполнению лабораторных работ / В. А. Вострикова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 15 c. - https://www.iprbookshop.ru/61513.html

3. Учебно-методическое пособие и задания на курсовой проект по курсу Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства в системах радиосвязи и радиодоступа / составители В. И. Корнюхин, В. Г. Кочержевский, В. М. Седов. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 27 c. - https://www.iprbookshop.ru/61538.html

4. Калиниченко А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Калиниченко А.В., Уваров Н.В., Дойников В.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.— 580 c. - http://www.iprbookshop.ru/98400.html

5. Молдабаева М.Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Молдабаева М.Н.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.— 332 c. - http://www.iprbookshop.ru/86599.html

6. Потапов, А. И. Приборы и методы контроля : учебник / А. И. Потапов, М. В. Волкодаева. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский горный университет, 2017. — 432 c. — ISBN 978-5-94211-796-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - http://www.iprbookshop.ru/78142.html

7. Головицына, М. В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов : учебное пособие для СПО / М. В. Головицына. — Саратов : Профобразование, 2021. — 248 c. - https://www.iprbookshop.ru/102190.html

8. Фарафонтов, С. Ю. Основы конструирования электронных средств : учебно-методическое пособие / С. Ю. Фарафонтов. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 34 c. - https://www.iprbookshop.ru/102128.html

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Информационно-образовательный портал МИВлГУ http://www.mivlgu.ru/iop/

Радиотехнические системы http://rateli.ru/

Портал для радиолюбителей http://www.radioman-portal.ru/shems.shtml

Национальный Открытый Университет "Интуит" http://www.intuit.ru/

База данных технической документации на зарубежные микросхемы http://www.alldatasheet.com

Информационно-справочная система по радиокомпонентам http://www.radiolibrary.ru/

Программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition (Договор №436 от 11.11.2014 года)

Mathworks Academic new Product в составе: Matlab Simulink signal processing toolbox DSP systems (договор №1 от 10 01.2014г.)

T-Flex CAD 3D 14 (№ 181 – В – ТСН 11 2014 от 13.11.2014.)

Open Office (Бесплатное ПО)

КОМПАС – 3D V10 (Накладная №27 от 15.12.2008 (поставщик ВлГУ на основании госконтракта))

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

iprbookshop.ru
mivlgu.ru
rateli.ru
radioman-portal.ru
intuit.ru
alldatasheet.com
radiolibrary.ru
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория СВЧ устройств и дистанционных методов получения информации

Блок измерительный П5-34 – 1 шт.; Вольтметр В7-28 – 1 шт.; Генератор сигналов ВЧ Г4-83 – 1 шт.; Генератор сигналов специальной формы Г6-27 – 1 шт.; Источник питания Б5-7 – 1 шт.; Генератор импульсный Г5-63 – 1 шт.; Генератор сигналов высокочастотный Г4-83 – 1 шт.; Осциллограф С1-64 – 1 шт.; Осциллограф С1-64 – 1 шт.; Генератор качающейся частоты ГК4-44 – 1 шт.; Частотомер резонансный Ч2-33 – 1 шт.; Макет самолетной РЛС – 1 шт.; Компьютер Kraftway Credo КС 36 – 1 шт.; Проектор Проектор мультимедийный HD; Экран переносной на треноге Projecta ProView (160*160) Matte White S.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной

методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями на курсовую работу. Обучающийся выбирает одну из указанных в перечне тем курсовых работ, исходя из своих интересов, наличия соответствующих литературных и иных источников. В ходе выполнения курсовой работы преподаватель проводит консультации обучающегося. На заключительном этапе обучающийся оформляет пояснительную записку к курсовой работе и выполняет ее защиту в присутствии комиссии из преподавателей кафедры.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *12.03.01 Приборостроение* и профилю подготовки *Программирование робототехнических систем*
Рабочую программу составил *д.т.н., профессор Ростокин И.Н.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *УКТС*

протокол № 36 от 13.05.2025 года.
Заведующий кафедрой *УКТС* _____*Дорофеев Н.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 15.05.2025 года.
Председатель комиссии ФИТР _____ *Кутарова Е.И.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Устройства и системы беспроводной передачи данных

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Вопросы для тестирования размещены в https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=4181

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	4 семестр: 1 лабораторная работа, 2 практические работы; 5 семестр: 4 практические работы	4 семестр: 20; 5 семестр: 10
Рейтинг-контроль 2	4 семестр: 2 лабораторные работы, 4 практические работы; 5 семестр: 8 практические работы	4 семестр: 20; 5 семестр: 10
Рейтинг-контроль 3	4 семестр: 1 лабораторная работа, 2 практические работы, тестирование; 5 семестр: 4 практические работы, пояснительная записка, тестирование	4 семестр: 40; 5 семестр: 10
Посещение занятий студентом		4 семестр: 10; 5 семестр: 10
Дополнительные баллы (бонусы)		4 семестр: 5; 5 семестр: 10
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		4 семестр: 5; 5 семестр: 10

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.
Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Вопросы для тестирования размещены https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=4181

Вопросы для подготовки к экзамену https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=4181

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Для оценивания сформированных у студента знаний, умений и навыков имеются типовые задания. Все типовые задания разбиты на 3 блока:

блок 1 - для оценивания знаний, блок 2 - для оценивания умений, блок 3 - для оценивания навыков (владений). Каждый блок включает вопросы своего

уровня сложности и оценивается определенным количеством баллов. Максимальный балл, который может набрать студент при правильном ответе на

все вопросы, равняется 40.

Тест для оценки знаний, умений и навыков студента состоит из 15 вопросов и формируется на основе типовых заданий программным комплексом информационно-

образовательного портала МИ ВлГУ в автоматическом режиме (восемь вопросов из блока 1, четыре вопроса из блока 2 и три вопроса из блока 3). Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов, с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется зачет и экзамен.

При проведении устного опроса студент отвечает на выбранные случайным образом вопросы из перечня тем и в зависимости от полноты и правильности ответа с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется зачет и экзаменационная оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	***Уровень сформированности компетенций***
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	***Высокий уровень***
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	***Продвинутый уровень***

50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Как называется процедура, используемая при перемещении абонента из одной ячейки в другую?

A) передача обслуживания от одной БС к другой
B) роуминг
C) аутентификация
D) идентификация
E) регистрация

Какова структура системы сотовой связи?

A) центр коммутации, базовые станции, подвижные станции
B) базовая станция, центры коммутации, подвижные станции
C) подвижная станция, базовая станции, ретрансляторы
D) телефонная сеть общего пользования, подвижная станция
E) телефонная сеть общего пользования, центр коммутации

К легким (одноэтапным) САПР относят ____. Выберите несколько вариантов ответа.
AutoCAD,
Компас,
P-CAD
нет правильного ответа

Какие системы предназначены для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации
нет правильного ответа
CAM-системы
CAE-системы
CAD-системы

Какая программа САПР включает в себя полный набор средств, обеспечивающих комплексное трёхмерное моделирование, в том числе работу с произвольными формами, создание и редактирование 3D-моделей тел и поверхностей, улучшенную 3D-навигацию и средства выпуска документации

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=4181

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.