



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра прикладной информатики и документоведения

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета бизнес-коммуникаций
и информатики

М.Г. Синчурина

«24» апреля 2024 г

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)	Б1.В.ДВ.03.01 Беспроводные технологии связи <i>(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля))</i>
Направление подготовки:	09.04.03 Прикладная информатика <i>(код, наименование направления подготовки)</i>
Направленность (профиль) подготовки:	Сквозные технологии цифровой экономики
Квалификация выпускника: магистр	
Форма обучения: очно-заочная <i>(очная, заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)*, очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий*))</i>	

Согласовано с УМК факультета бизнес-коммуникаций и информатики:

Рекомендовано кафедрой прикладной информатики и документоведения:

Протокол № 7 от «24» апреля 2024 г.

Протокол № 8 от «22» марта 2024 г.

Председатель

М.Г. Синчурина

и.о. зав. кафедры

А.В. Рохин

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>стр.</i>
I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	4
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов	4
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	5
4.3 Содержание учебного материала	7
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	8
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов	8
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	9
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	13
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	13
а) основная литература	13
б) дополнительная литература	13
в) периодическая литература	14
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	14
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	14
6.2. Программное обеспечение	16
6.3. Технические и электронные средства	16
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	17
8.1. Оценочные средства текущего контроля	17
8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации	20

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цели:

- ознакомление с областью знаний технологии беспроводной связи, ее практическими применениями в различных сферах;
- развитие математического, алгоритмического, инженерного и проектного мышления.

Задачи:

- обеспечивать усвоение новой терминологии в области беспроводной связи и теории сигналов;
- развивать интерес к актуальному содержанию в области технологий беспроводной связи, её практическим применениям в различных сферах;
- изучить основные понятия технологий беспроводной связи: кодирование и декодирование, помехозащищенные коды, информация, цифровая и аналоговая передача, методы исследования каналов связи и обработки сигналов, методы борьбы с шумами;
- сформировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития технологий беспроводной связи.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Беспроводные технологии связи» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений «Блок 1. Дисциплины (модули)».

Дисциплина предназначена для введения учащихся в тематику направления технологий беспроводной связи и формирования базового представления об аспектах и вызовах, связанных с беспроводной связью.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Управление исследовательской и проектной деятельностью;
- Математические методы и модели поддержки принятия решений;
- Современные технологии разработки программного обеспечения;
- Управление проектами в области информационных технологий.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Интернет вещей;
- Автономные роботы: восприятие, планирование и принятие решений;
- Научно-исследовательская работа.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-3 Способность управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС предприятий и организаций	ПК-3.1	Знает методы применения современных информационных ресурсов и типовых ИС в профессиональной деятельности
	ПК-3.2	Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС предприятий и организаций

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, в том числе 38 часов на контроль, из них 38 часов на экзамен.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 48 часов контактной работы и 58 часов самостоятельной работы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов

п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа преподавателя с обучающимися			Консультации		
			Лекции (из них электронные часы)	Семинарские (практические) занятия (из них электронные часы)				
<i>Введение в технологии беспроводной связи</i>			4 (4)	4 (4)	0	8		
1	Беспроводная связь и информация в окружающем мире	4	2 (2)	2 (2)	0	4		
2	Базовые понятия технологий беспроводной связи	4	2 (2)	2 (2)	0	4		
<i>Понятие сигнала и его характеристики. Кодирование сигнала.</i>			6 (6)	6 (6)	0	12		

3	Сигналы, шумы и помехи. Отношение сигнал/шум. Автокорреляционная функция	4	2 (2)	2 (2)	0	4	
4	Кодирование сигнала. Представление сигналов	4	2 (2)	2 (2)	0	4	
5	Модуляция сигнала. Несущий сигнал. Виды модуляции	4	2 (2)	2 (2)	0	4	
Каналы связи. Протоколы			3 (3)	4 (4)	0	8	
6	Каналы связи. Узконаправленные каналы связи. Спутниковые каналы связи	4	2 (2)	2 (2)	0	4	
7	Понятие протокола. Характеристики протокола связи. Протоколы спутниковой связи	4	1 (1)	2 (2)	0	4	
Интернет вещей			1 (1)	2 (2)	0	4	
8	Умный дом и интернет вещей. Роль технологий беспроводной связи в интернете вещей	4	1 (1)	2 (2)	0	4	
Беспроводная связь в практической сфере			2 (2)	16 (16)	0	28	
9	Применение знаний о технологиях беспроводной связи в практической сфере	4	1 (1)	2 (2)	0	4	
10	Работа с практическими кейсами	4	1 (1)	14 (14)	0	24	
Итого за 4 семестр			16 (16)	32 (32)	0	60	Экз (38)
Итого часов			16 (16)	32 (32)	0	60	

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Затраты времени, час. (из них с применением ДОТ)		
4	Беспроводная связь и информация в окружающем мире	<p>Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, конспектирование текста, прохождение тематического онлайн-курса</p> <p>Для закрепления и систематизации знаний: ответы на контрольные вопросы</p>	2 недели	4 (4)	Пз	1
4	Базовые понятия технологий беспроводной связи	<p>Для овладения знаниями: конспектирование текста, прохождение тематического онлайн-курса</p> <p>Для закрепления и систематизации знаний: составление глоссария, ответы на контрольные вопросы</p>	2 недели	4 (4)	Тест, Пз	1
4	Сигналы, шумы и помехи. Отношение сигнал/шум. Автокорреляционная функция	<p>Для овладения знаниями: прохождение тематического онлайн-курса</p> <p>Для формирования умений: решение задач</p>	2 недели	4 (4)	Тест, РЗ	2, 5
4	Кодирование сигнала. Представление сигналов	<p>Для овладения знаниями: прохождение тематического онлайн-курса</p> <p>Для формирования умений: решение задач</p>	2 недели	4 (4)	Тест, РЗ	3, 4
4	Модуляция сигнала. Несущий сигнал. Виды модуляции	<p>Для овладения знаниями: конспектирование текста, прохождение тематического онлайн-курса</p> <p>Для закрепления и систематизации знаний: составление глоссария, ответы на контрольные вопросы</p>	2 недели	4 (4)	Пз	2, 5

4	Каналы связи. Узконаправленные каналы связи. Спутниковые каналы связи	Для овладения знаниями: конспектирование текста, прохождение тематического онлайн-курса Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций, ответы на контрольные вопросы	2 недели	4 (4)	Тест, Пз	1
4	Понятие протокола. Характеристики протокола связи. Протоколы спутниковой связи	Для овладения знаниями: конспектирование текста, прохождение тематического онлайн-курса Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций, ответы на контрольные вопросы	2 недели	4 (4)	РЗ	1
4	Умный дом и интернет вещей. Роль технологий беспроводной связи в интернете вещей	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, прохождение тематического онлайн-курса	2 недели	4 (4)	Тест, КЛ	6
4	Применение знаний о технологиях беспроводной связи в практической сфере	Для формирования умений: подготовка проекта или творческой работы, рефлексивный анализ профессиональных умений	2 недели	4 (4)	Проект	ЭОС Forlabs
4	Работа с практическими кейсами	Для формирования умений: подготовка проекта или творческой работы Подготовка к экзамену	2 недели	24 (24)	Тест, Проект	ЭОС Forlabs
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)				60		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)				58		
Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной дисциплины (час)				60		

4.3 Содержание учебного материала

Трудоемкость дисциплины (з.е.)	4
Наименование основных разделов (модулей)	Введение в технологии беспроводной связи Понятие сигнала и его характеристики. Кодирование сигнала. Каналы связи. Протоколы Интернет вещей Беспроводная связь в практической сфере

Формы текущего контроля	Конспект лекций, практическое задание, тест, решение задач, проект, устный опрос
Форма промежуточной аттестации	Экзамен

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	1	Введение в технологии беспроводной связи	2 (2)	КЛ	ПК-3.1
2	2	Конспект базовых понятий беспроводной связи	2 (2)	Тест, КЛ	ПК-3.1
3	3	Конспект лекций курса про сигнал	2 (2)	Тест, КЛ	ПК-3.1, ПК-3.2
4	4	Конспект лекций из курса	2 (2)	Тест, КЛ	ПК-3.1
5	5	Изучение видов модуляции	2 (2)	КЛ	ПК-3.1
6	6	Конспект лекции из курса	2 (2)	Тест, КЛ	ПК-3.1, ПК-3.2
7	7	Конспект лекции из курса	2 (2)	КЛ	ПК-3.1
8	8	Конспект лекции	2 (2)	Тест, КЛ	ПК-3.2, ПК-3.1
9	9	Конспект лекции	2 (2)	КЛ	ПК-3.1, ПК-3.2
10	10	Обсуждение работы по кейсам	14 (14)	Тест, УО	ПК-3.2

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Беспроводная связь и информация в окружающем мире	Ответы на задания по лекции	ПК-3	ПК-3.1
2	Базовые понятия технологий беспроводной связи	Решение практических заданий из курса	ПК-3	ПК-3.1
3	Сигналы, шумы и помехи. Отношение сигнал/шум. Автокорреляционная функция	Решение задач по теме "Сигнал"	ПК-3	ПК-3.1
4	Кодирование сигнала. Представление сигналов	Решение задач по кодированию сигнала	ПК-3	ПК-3.1

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
5	Модуляция сигнала. Несущий сигнал. Виды модуляции	Ответы на задания в курсе по теме "Модуляция сигнала"	ПК-3	ПК-3.1
6	Каналы связи. Узконаправленные каналы связи. Спутниковые каналы связи	Ответы на задания из курса по теме "Каналы связи"	ПК-3	ПК-3.1
7	Понятие протокола. Характеристики протокола связи. Протоколы спутниковой связи	Ответы на задания по лекции	ПК-3	ПК-3.1
8	Умный дом и интернет вещей. Роль технологий беспроводной связи в интернете вещей	Работа с конспектом лекции онлайн-курса	ПК-3	ПК-3.1
9	Применение знаний о технологиях беспроводной связи в практической сфере	Выбор кейса и проектирование работы по кейсу	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
10	Работа с практическими кейсами	Подготовка кейса по беспроводной связи	ПК-3	ПК-3.2

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

— выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Подготовка к лекции. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

Подготовка к экзамену. Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

Формы внеаудиторной самостоятельной работы

Составление глоссария Цель самостоятельной работы: повысить уровень информационный культуры; приобрести новые знания; отработать необходимые навыки в предметной области учебного курса. Глоссарий — словарь специализированных терминов и их определений. Статья глоссария — определение термина. Содержание задания: сбор и систематизация понятий или терминов, объединенных общей специфической тематикой, по одному либо нескольким источникам. Выполнение задания: 1) внимательно прочесть работу; 2) определить наиболее часто встречающиеся термины; 3) составить список терминов, объединенных общей тематикой; 4) расположить термины в алфавитном порядке; 5) составить статьи глоссария: — дать точную формулировку термина в именительном падеже; — объемно раскрыть смысл данного термина. Планируемые результаты самостоятельной работы: способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Разработка проекта (индивидуального, группового) Цель самостоятельной работы: развитие способности прогнозировать, проектировать, моделировать. Проект — «ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией». Выполнение задания: 1) диагностика ситуации (проблематизация, целеполагание, конкретизация цели, форматирование проекта); 2) проектирование (уточнение цели, функций, задач и плана работы; теоретическое моделирование методов и средств решения задач; детальная проработка этапов решения конкретных задач; пошаговое выполнение запланированных проектных действий; систематизация и обобщение полученных результатов, конструирование предполагаемого результата, пошаговое выполнение проектных действий); 3) рефлексия (выяснение соответствия полученного результата замыслу; определение качества полученного продукта; перспективы его развития и использования). Предполагаемые результаты самостоятельной работы: готовность студентов использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач; готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — способность прогнозировать, проектировать, моделировать.

Информационный поиск Цель самостоятельной работы: развитие способности к проектированию и преобразованию учебных действий на основе различных видов информационного поиска. Информационный поиск — поиск неструктурированной документальной информации. Список современных задач информационного поиска: решение вопросов моделирования; классификация документов; фильтрация, классификация документов; проектирование архитектур поисковых систем и пользовательских интерфейсов; извлечение информации (аннотирование и реферирование документов); выбор информационно-поискового языка запроса в поисковых системах. Содержание задания по видам поиска: поиск библиографический — поиск необходимых сведений об источнике и установление его наличия в системе других источников. Ведется путем разыскания библиографической информации и библиографических пособий (информационных изданий); поиск самих информационных источников (документов и изданий), в которых есть или может содержаться нужная информация; — поиск фактических сведений, содержащихся в литературе, книге (например, об исторических фактах и событиях, о биографических данных из жизни и деятельности писателя, ученого и т. п.). Выполнение задания:

- 1) определение области знаний;

- 2) выбор типа и источников данных;
- 3) сбор материалов, необходимых для наполнения информационной модели;
- 4) отбор наиболее полезной информации;
- 5) выбор метода обработки информации (классификация, кластеризация, регрессионный анализ и т.д.);
- 6) выбор алгоритма поиска закономерностей;
- 7) поиск закономерностей, формальных правил и структурных связей в собранной информации;
- 8) творческая интерпретация полученных результатов.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач.

Разработка мультимедийной презентации Цели самостоятельной работы (варианты): — освоение (закрепление, обобщение, систематизация) учебного материала; — обеспечение контроля качества знаний; — формирование специальных компетенций, обеспечивающих возможность работы с информационными технологиями; — становление общекультурных компетенций. Мультимедийная презентация — представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий.

Выполнение задания:

1. Этап проектирования: — определение целей использования презентации; — сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.); — формирование структуры и логики подачи материала; — создание папки, в которую помещен собранный материал.

2. Этап конструирования: — выбор программы MS PowerPoint в меню компьютера; — определение дизайна слайдов; — наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией; — включение эффектов анимации и музыкального сопровождения (при необходимости); — установка режима показа слайдов (титульный слайд, включающий наименование кафедры, где выполнена работа, название презентации, город и год; содержательный — список слайдов презентации, сгруппированных по темам сообщения; заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и пр.).

3. Этап моделирования — проверка и коррекция подготовленного материала, определение продолжительности его демонстрации.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; — способность к критическому восприятию, обобщению, анализу профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; — способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях; — готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература

1. Голдсмит, Андреа. Беспроводные коммуникации [Текст] : научное издание / А. Голдсмит ; пер. с англ.: Н. Л. Бирюкова, Н. Р. Триски ; ред. В. А. Березовский. - М. : Техносфера, 2011. - 903 с. : ил. ; 25 см. - (Мир радиоэлектроники). - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 895-903. - ISBN 978-5-94836-176-5 : 1213.10 р.

2. Боккуцци, Джозеф. Обработка сигналов для беспроводной связи [Текст] : научное издание / Дж. Боккуцци ; пер. с англ. Ю. Л. Цвирко ; ред. В. И. Борисов. - М. : Техносфера, 2012. - 671 с. ; 25 см. - (Мир радиоэлектроники). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94836-330-1 : 1072.50 р.

3. Чечёта, С. И. Введение в дискретную теорию информации и кодирования [Электронный ресурс] / С. И. Чечёта. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МЦНМО, 2011. - 224 с. : ил. - ЭБС "Айбукс". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-94057-701-0 : Б. ц.

4. Березкин, Евгений Феофанович. Основы теории информации и кодирования [Текст] : учеб. пособие / Е. Ф. Березкин. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2019. - 319 с. : ил. ; 22 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 315-316. - Предм. указ.: с. 317-319. - ISBN 978-5-8114-4119-8 : 1276.00 р.

5. Сергиенко, Александр Борисович. Цифровая обработка сигналов [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / А. Сергиенко. - 3-е изд. - СПб. : БХВ - Петербург, 2011. - 756 с. : ил. ; 24 см. - (Учебная литература для вузов). - Предм. указ.: с. 736-756. - ISBN 978-5-9775-0606-9 : 588.95 р.

6. Страшун, Ю. П. Технические средства автоматизации и управления на основе ПОТ/ИОТ [Электронный ресурс] : учебное пособие для во / Ю. П. Страшун. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 76 с. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-5018-3 : Б. ц.

б) дополнительная литература

1. Оппенгейм, А. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] : издание 3-е, исправленное / А. Оппенгейм. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Техносфера, 2012. - 1048 с. - ЭБС "Айбукс". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-94836-329-5 : Б. ц.

2. Шубин, Валерий Иванович. Беспроводные сети передачи данных [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. 2110700 - Информационные технологии и системы (степени) "бакалавр" и "магистр" / В. И. Шубин, О. С. Красильникова. - 2-е изд. - М. : Вузовская кн., 2013. - 102 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр.: с. 101. - ISBN 978-5-9502-0725-9 : 300.00 р.

3. Беспроводные сенсорные сети [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. подгот. 11.03.02 и 11.04.02 - "Инфокоммуникац. технологии и системы связи" квалификации (степени) бакалавр, магистр / Б. Я. Лихтциндер [и др.] ; под общ. ред. Б. Я. Лихтциндера. - М. : Горячая линия-Телеком, 2021. - 235 с. : ил., табл. ; 21 см. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-9912-0822-2 : 639.00 р.

в) периодическая литература

Нет.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Нет.

В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным системам:

— Открытая электронная база ресурсов и исследований «Университетская информационная система РОССИЯ» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru> бессрочный

— Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://нэб.рф>. бессрочный

— Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» [Электронный ресурс] : сайт. - Контракт № 148 от 23.12.2020 г. Акт от 24.12.2020 г. Срок действия по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

— ЭБС «Издательство Лань». Контракт № 04-Е-0346 от 12.11.2021 г. № 976 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <https://www.e.lanbook.com>

— ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение к Государственному контракту № 019 от 22.02.2011. Срок действия: бессрочный. – Режим доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>

— ЭБС «Рукопт» ЦКБ «Бибком». № 04-Е-0343 от 12.11.2021 г. Акт № БК-5195 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022г. – Режим доступа: <http://rucont.ru>

— ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» ООО «Айбукс». Контракт № 04-Е-0344 от 12.11.2021 г.; Акт от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>

— Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт». ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021г. Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021 г. Срок действия по 17.10. 2022 г. – Режим доступа: <https://urait.ru>

— УБД ИВИС. Контракт № 04-Е-0347 от 12.11.2021 г. Акт от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com>

— Электронная библиотека ИД Гребенников. Контракт № 04-Е-0348 от 12.11.2021г.; Акт № 348 от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 – Режим доступа: <http://grebennikon.ru>

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
---	---	--

<p>Специальные помещения: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p>	<p>Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <p>Ноутбук(AserAspirev3-5516 (AMDA10-4600M 2300 МГц)) (1 штука) с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор Vivitek, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1, колонки, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Архитектурный подход к развитию предприятий и информационных систем».</p> <p>Учебная лаборатория: компьютеры для проведения практических работ (Системный блок AMDAthlon-64 X3 445 3100 МГц), Монитор LG F1742S (2 штуки), Монитор ViewSonic VA703b(24 штуки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; проектор Sony XGA VPLSX535, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1</p>	<p>ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014</p> <p>Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcdmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий)</p> <p>Kaspersky Endpoint Security длябизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177</p> <p>BusinessStudio Лицензия № 7464 (бессрочно)</p>
--	---	--

Специальные помещения: компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения: компьютеры (системный блок AMD Athlon 64 X2 DualCore 3600+ 1900 МГц (15 штук), Монитор LGFlatron L1742SE (14 штук), Монитор ViewSonic VG720) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014 Microsoft Office: 0365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcadmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177
--	---	---

6.2. Программное обеспечение

№	Наименование Программног о продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1	Google Chrome	Условия правообладателя	МІТ	Условия правообладателя	Условия правообладателя
2	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level	25	Номер Лицензии Microsoft 46211164 Гос.контракт № 03-162-09 от 01.12.2009	01.12.2019	Условия правообладателя
3	Python	1	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя
4	Figma	Условия правообладателя	https://www.figma.com/summary-of-policy/	Условия правообладателя	Условия правообладателя

6.3. Технические и электронные средства

Методической системой преподавания предусмотрено использование технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов: мультимедийные презентации, фрагменты фильмов.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии, в том числе электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Проблемное обучение	Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности
---------------------	---

Разноуровневое обучение	У преподавателя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждают в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации ученья.
Проектные методы обучения	Работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению
Исследовательские методы в обучении	Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося
Лекционно-семинарскозачетная система	Данная система дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся
Информационно-коммуникационные технологии	Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов (из них электронные часы)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства текущего контроля

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Конспект лекций	<p>Беспроводная связь и информация в окружающем мире.</p> <p>Базовые понятия технологий беспроводной связи.</p> <p>Сигналы, шумы и помехи. Отношение сигнал/шум. Автокорреляционная функция.</p> <p>Кодирование сигнала. Представление сигналов.</p> <p>Модуляция сигнала. Несущий сигнал.</p> <p>Виды модуляции.</p> <p>Каналы связи. Узконаправленные каналы связи. Спутниковые каналы связи.</p> <p>Понятие протокола. Характеристики протокола связи. Протоколы спутниковой связи.</p> <p>Умный дом и интернет вещей. Роль технологий беспроводной связи в интернете вещей.</p> <p>Применение знаний о технологиях беспроводной связи в практической сфере.</p>	ПК-3.1, ПК-3.2
2	Практическое задание	<p>Беспроводная связь и информация в окружающем мире.</p> <p>Базовые понятия технологий беспроводной связи.</p> <p>Модуляция сигнала. Несущий сигнал.</p> <p>Виды модуляции.</p> <p>Каналы связи. Узконаправленные каналы связи. Спутниковые каналы связи.</p>	ПК-3.1
3	Тест	<p>Базовые понятия технологий беспроводной связи.</p> <p>Сигналы, шумы и помехи. Отношение сигнал/шум. Автокорреляционная функция.</p> <p>Кодирование сигнала. Представление сигналов.</p> <p>Каналы связи. Узконаправленные каналы связи. Спутниковые каналы связи.</p> <p>Умный дом и интернет вещей. Роль технологий беспроводной связи в интернете вещей.</p> <p>Работа с практическими кейсами.</p>	ПК-3.1, ПК-3.2

4	Решение задач	Сигналы, шумы и помехи. Отношение сигнал/шум. Автокорреляционная функция. Кодирование сигнала. Представление сигналов. Понятие протокола. Характеристики протокола связи. Протоколы спутниковой связи.	ПК-3.1
5	Проект	Применение знаний о технологиях беспроводной связи в практической сфере. Работа с практическими кейсами.	ПК-3.1, ПК-3.2
6	Устный опрос	Работа с практическими кейсами.	ПК-3.2

Примеры оценочных средств для текущего контроля

Демонстрационный вариант теста

1. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Критериями эффективности передачи данных являются

- a. плотность информации
- b. скорость передачи
- c. частота передачи

2. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие преимущества даёт уход в высокочастотный диапазон для беспроводной связи?

- a. Больше свободных каналов связи в данном диапазоне
- b. Уменьшение количества помех в связи
- c. Легче работать с данным диапазоном

3. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие из нижеперечисленных элементов составляют канал связи?

- a. Источник информации, кодер
- b. Передатчик, антенны
- c. Модуляция, фазовое смещение

4. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Почему не стоит передавать данные на совсем больших мощностях?

- a. Сложная калибровка передачи сигнала
- b. Абоненты начнут перекрывать каналы друг другу
- c. Передающие антенны не подготовлены для такого типа передачи

5. Задание открытой формы. Введите ответ.

___ — это количество колебаний, совершенных в единицу времени

6. Задание открытой формы. Введите ответ.

___ — это волна электромагнитных колебаний, распространяющихся в пространстве

7. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое утверждение верно?

- a. Чем выше сигнал/шум, тем чище звук

b. Если сигнал/шум близок к единице, то влияние шума на характеристики системы минимальны

8. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Что лежит в основе кода Хемминга?

- a. Выборка значений старшего бита
- b. Технология с контрольной суммой
- c. Распознавание старшего бита в строке из m бит

9. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Кодирование с помощью кода Хемминга (7,4) предполагает...

- a. Добавление 3 контрольных бит данных в исходное сообщение, общая длина которого после добавления станет равна 7 битам
- b. Исправление двукратной ошибки
- c. Передачу данных с добавлением 4 контрольных бит

10. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Чем характеризуются каналы связи?

- a. Типом передаваемых данных
- b. Условиями среды распространения сигнала
- c. Техническими параметрами приемника и передатчика

11. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Что такое отношение сигнал/шум?

- a. Безразмерная величина, равная отношению мощности полезного сигнала к мощности шума
- b. Связь мощности шумов на высоких частотах с мощностью шумов на низких частотах
- c. Отношение мощности сигнала испускаемого во всех направлениях передающей антенной к мощности помех в основном направлении

12. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Для чего разделены частоты каналов передачи и приема данных от спутников?

- a. чтобы упростить идентификацию самих спутников
- b. чтобы эти сигналы не интерферировали друг с другом
- c. чтобы упростить идентификацию данных

13. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Интернет вещей — это

- a. беспроводная сеть связи, обеспечиваемая множеством устройств
- b. концепция вычислительной сети физических предметов, оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой
- c. аналог беспроводной сети связи, использующий в качестве антенн передачи множество иных объектов передачи

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

1. Передача данных: характеристики, элементы, критерии успеха передачи

2. Определение сигнала и его характеристик
3. Определение отношения сигнал/шум
4. Код Хемминга: понятия, решение
5. Элементы канала связи
6. Характеристики канала связи
7. Элементы канала связи
8. Характеристики канала связи

Другие оценочные средства:

Проект-кейс по технологиям беспроводной связи

Разработчики:

_____ <i>(подпись)</i>	доцент _____ <i>(занимаемая должность)</i>	И.Г. Просекина _____ <i>(инициалы, фамилия)</i>
---------------------------	--	---

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учетом рекомендаций ПООП по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика».

Программа рассмотрена на заседании кафедры прикладной информатики и документоведения

Протокол № 8 от «22» марта 2024 г.

и.о. зав. кафедры



А.В. Рохин

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.