

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
Энергетики и управления

\_\_\_\_\_ А. С. Гудим

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Телекоммуникационные системы»**

Направление подготовки	<i>11.03.04 Электроника и наноэлектроника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Промышленная электроника</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Промышленная электроника»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2023

Разработчик рабочей программы:

Доцент, кандидат физ.-мат. наук

Жигалкин К. А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующая кафедрой  
*«Промышленная электроника»*

Любушкина Н.Н.

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Телекоммуникационные системы» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 927 от 19 сентября 2017 г., и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Промышленная электроника» по направлению подготовки «11.03.04 Электроника и наноэлектроника».

Задачи дисциплины	Освоение студентами назначения, функций, состава и структуры сетей; рассмотрение характеристик и классификаций информационных сетей; изучение архитектуры и сервисов цифровых сетей интегрального обслуживания; приобретение умений и практических навыков по проектированию одноранговых сетей; настройка и отладка многоуровневых сетей; приобретение умений и практических навыков сетевого администрирования сетями.
Основные разделы / темы дисциплины	Классификация и описание видов сетей. Каналы передачи данных, основные определения. Кодирование информации. Работа с данными. Тенденции и перспективы развития информационных сетей.

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

Процесс изучения дисциплины «Телекоммуникационные системы» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности ОПК-4.2. Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Знать принципы построения, организации, архитектуры и структуры информационных систем, сетей и телекоммуникаций Владеет навыками выбора компьютерных, сетевых и телекоммуникационных средств с учетом особенности инфокоммуникационных систем Уметь проектировать и выполнять расчет локальных и распределенных вычислительных сетей

## 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обя-

зательной части .

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета ([www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / *11.03.04 Электроника и нанoeлектроника* / *Оценочные материалы*).

Дисциплина «Телекоммуникационные системы» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения лабораторных работ, иных видов учебной деятельности.

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 29.007 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ», Обобщенная трудовая функция: А. Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы

#### **4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

##### **4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения**

Дисциплина «Телекоммуникационные системы» изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 48 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой , самостоятельная работа обучающихся 60 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b><i>Раздел 1. Классификация и описание видов сетей</i></b>						
<b><i>Тема 1.1.</i></b> Сети, классификация и топология. Назначение, функции, состав, структура, характеристики информационных сетей. Многоуровневые архитектуры информационных сетей.	4					
<b><i>Тема 1.2.</i></b> Эталонная модель OSI. Эталонная модель TCP/IP. Сравнение эталонных моделей OSI и TCP/IP.	2					
Подготовка виртуальной машины и установка гостевой ОС			2*			
Основные сетевые команды	2		2*			
Подготовка к занятиям семинарского типа, изучение теоретических разделов курса						20

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 2. Каналы передачи данных, основные определения</b>						
<b>Тема 2.1.</b> Проводные каналы передачи данных. Модемы.	2					
<b>Тема 2.2.</b> Беспроводные каналы передачи данных: оптические, акустические, инфракрасные, радиоканалы.	2					
<i>Офисные сети</i>	2		4*			
Подготовка к занятиям семинарского типа, изучение теоретических разделов курса						10
<b>Раздел 3. Кодирование информации</b>						
<b>Тема 3.1.</b> Физическое кодирование: асинхронное, синхронное. Логическое кодирование. Манчестерское кодирование.	4					
<b>Тема 3.2</b> Способы контроля правильности передачи данных, код Хэмминга, циклические коды.	2					
<i>Офисные беспроводные сети</i>	2		4*			
Подготовка к занятиям семинарского типа, изучение теоретических разделов курса						10
<b>Раздел 4. Работа с данными</b>						
<b>Тема 4.1</b> Сжатие информации, алгоритмы. Режимы переноса информации: коммутация каналов, коммутация пакетов, трансляция.	2					
<b>Тема 4.2</b> Цифровые сети интегрального обслуживания: архитектура и сервисы сетей интегрального обслуживания; модель протоколов широкополосных цифровых сетей интегрального обслуживания.	2					
Сервисы «Интернет» и сетевые протоколы прикладного уровня			4*			
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, выполнение РГР						10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 5. Тенденции и перспективы развития информационных сетей</b>						
<b>Тема 5.1</b> Сети межмашинного взаимодействия М2М. Интернет вещей IoT. Протокол IPv6.	4					
<b>Тема 5.2</b> Облачные вычислительные сети. Всё как сервис.	2					
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, выполнение РГР						10
<b>Зачет с оценкой</b>	-	-	-	-	-	-
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>32</b>	-	<b>16</b>	-	-	<b>60</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

#### 4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Телекоммуникационные системы» изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 10 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой 4 ч., самостоятельная работа обучающихся 94 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 1. Классификация и описание видов сетей</b>						
<b>Тема 1.1.</b> Сети, классификация и топология. Назначение, функции, состав, структура, характеристики информационных сетей. Многоуровневые архитектуры информационных сетей.	0,5					4
<b>Тема 1.2.</b> Эталонная модель OSI. Эталонная модель TCP/IP. Срав-	0,2					2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
нение эталонных моделей OSI и TCP/IP.						
Подготовка виртуальной машины и установка гостевой ОС			0,5*		2	
Основные сетевые команды			1,5*		4	
Подготовка к занятиям семинарского типа, изучение теоретических разделов курса					20	
<b>Раздел 2. Каналы передачи данных, основные определения</b>						
<b>Тема 2.1.</b> Проводные каналы передачи данных. Модемы.	0,3				4	
<b>Тема 2.2.</b> Беспроводные каналы передачи данных: оптические, акустические, инфракрасные, радиоканалы.	0,5				4	
<i>Офисные сети</i>			2*			
Выполнение РГР, изучение теоретических разделов курса					15	
<b>Раздел 3. Кодирование информации</b>						
<b>Тема 3.1.</b> Физическое кодирование: асинхронное, синхронное. Логическое кодирование. Манчестерское кодирование.	0,5				5	
<b>Тема 3.2</b> Способы контроля правильности передачи данных, код Хэмминга, циклические коды.	0,5				3	
<i>Офисные беспроводные сети</i>			2*			
Выполнение РГР, изучение теоретических разделов курса					10	
<b>Раздел 4. Работа с данными</b>						
<b>Тема 4.1</b> Сжатие информации, алгоритмы. Режимы переноса информации: коммутация каналов, коммутация пакетов, трансляция.	0,5				5	
<b>Тема 4.2</b> Цифровые сети интегрального обслуживания: архитектура и сервисы сетей интегрального обслуживания; модель протоколов широкополосных цифровых сетей интегрального обслуживания.	0,5				2	

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Сервисы «Интернет» и сетевые протоколы прикладного уровня			4*			
Выполнение РГР, изучение теоретических разделов курса						10
<b>Раздел 5. Тенденции и перспективы развития информационных сетей</b>						
<b>Тема 5.1 Сети межмашинного взаимодействия М2М. Интернет вещей IoT. Протокол IPv6.</b>	0,3					1
<b>Тема 5.2 Облачные вычислительные сети. Всё как сервис.</b>	0,2					1
Выполнение РГР, изучение теоретических разделов курса						2
<b>Зачет с оценкой</b>					4	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>94</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

## **5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1 Основная и дополнительная литература**

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

### **6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Методические указания приведены в личном кабинете студента в разделе учебно-методические комплексы дисциплин.



### **6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 11.03.04 Электроника и наноэлектроника / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи:

<https://knastu.ru/page/539>

## **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачёт соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **7.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **7.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

## 7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## 8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / *11.03.04 Электроника и нанoeлектроника* / *Рабочий учебный план* / *Реестр ПО*.

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

### 8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
211/3 Лаборатория компьютерного проектирования и моделирования	Персональные компьютеры. Доступ в сеть «Интернет», информационным ресурсам университета

При реализации дисциплины «Телекоммуникационные системы» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, указанное в договорах о практической подготовке или договорах о сетевом взаимодействии.

### 8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1. Введение в вычислительные сети;
2. Физический и канальный уровни;
3. Адресация в компьютерных сетях и «Интернет»;
4. Промышленные сети;
5. Беспроводные сети и WiFi;
6. Система доменных имён (DNS);
7. Структурированные кабельные системы;
8. Дополнительные особенности построения сетей;
9. Интернет вещей (IoT);
10. Облачные технологии.

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

## **9 Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использо-

вания). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.