МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕТЕВЫХ ПРОТОКОЛОВ

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет безопасности (ФБ)**
Кафедра: **Кафедра безопасности информационных систем (БИС)**
Курс: **4, 5**
Семестр: **8, 9**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	8 семестр	9 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18		18	часов
Практические занятия	28		28	часов
Курсовая работа		54	54	часов
Самостоятельная работа	26	18	44	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	72	72	144	часов
	2	2	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	8
Курсовая работа	9

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 73682

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение терминологического базиса и особенностей моделирования сетевых протоколов; изучение основных методологических принципов построения моделей различных сетевых протоколов; изучение методов и средств, применяемых для моделирования; приобретение навыков построения моделей сетевых протоколов различной сложности и проверки корректности созданных моделей.

1.2. Задачи дисциплины

1. Освоение студентами методов и средств моделирования сетевых протоколов различной сложности. Изучение дисциплины «Моделирование сетевых протоколов» способствует формированию у студентов общекультурных и профессиональных компетенций соответствующих ОПОП.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль специальности (special hard skills - SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.32.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 73682

ОПК-11. Способен применять положения теории в области электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, кодирования, электрической связи, цифровой обработки сигналов для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-11.1. Знает устройство, принципы построения и работы, технические возможности и назначение, основные параметры и характеристики типовых электрических цепей, методы их анализа	Знает: - принципы построения и функционирования, реализации современных сетевых протоколов передачи данных; – последовательность и содержание этапов построения моделей се-тевых протоколов; – требования технической документации для сетевых протоколов и сетей связи.
	ОПК-11.2. Умеет рассчитывать основные параметры типовых электрических цепей в стационарных и переходных режимах и процессов в них, спектральные и корреляционные характеристики типовых детерминированных сигналов, параметры типовых трасс распространения радиоволн, характеристики типовых антенн, линий питания и отдельных устройств СВЧ	Умеет: – проводить построение моделей современных сетевых протоколов; – моделировать процессы передачи трафика по сети; – проектировать сети различной топологии и сложности; – реализовывать взаимодействие узлов сети; – проводить моделирование полного цикла действия сетей (от формирования топологии до передачи трафика).
	ОПК-11.3. Владеет навыками использования базовых способов кодирования и декодирования типовых помехоустойчивых кодов и кодов источников информации при решении профессиональных задач	Владеет: - навыками, построение моделей современных сетевых протоколов; – навыками использования программного обеспечения для построения сетевых протоколов; – способностью проводить анализ полученных результатов моделирования и на основании них делать выводы по общему поведению моделируемой сети.
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		8 семестр	9 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	100	46	54
Лекционные занятия	18	18	

Согласована на портале № 73682

Практические занятия	28	28	
Курсовая работа	54		54
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	44	26	18
Подготовка к зачету	16	16	
Подготовка к тестированию	10	10	
Подготовка к защите курсовой работы	4		4
Написание отчета по курсовой работе	14		14
Общая трудоемкость (в часах)	144	72	72
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	2	2

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Курс. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр						
1 Введение	2	-	-	4	6	ОПК-11
2 Основы построения и функционирования сетей	2	2	-	4	8	ОПК-11
3 Основные понятия и цели построения моделей сетевых протоколов	2	4	-	6	12	ОПК-11
4 Построение моделей сетевых протоколов	6	14	-	6	26	ОПК-11
5 Способы и средства анализа поведения моделируемой сети	6	8	-	6	20	ОПК-11
Итого за семестр	18	28	0	26	72	
9 семестр						
6 Выполнение курсовой работы по теме "Моделирование сетей с заданной техническим заданием конфигурацией"	-	-	54	18	72	ОПК-11
Итого за семестр	0	0	54	18	72	
Итого	18	28	54	44	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
8 семестр			

Согласована на портале № 73682

1 Введение	Обзор содержания курса, современные сетевые протоколы передачи, системы моделирования сетевых протоколов, методические указания по изучению курса.	2	ОПК-11
	Итого	2	
2 Основы построения и функционирования сетей	Этапы построения сетей. Модель стека протоколов TCP/IP. Основные протоколы сетей связи.	2	ОПК-11
	Итого	2	
3 Основные понятия и цели построения моделей сетевых протоколов	Понятие моделирования сетей. Среды моделирования. Основные цели построения моделей сетевых протоколов передачи.	2	ОПК-11
	Итого	2	
4 Построение моделей сетевых протоколов	Определение топологии сети. Настройка индивидуальных параметров узлов моделируемой сети. Построение взаимодействия узлов. Настройка и добавление передаваемого трафика. Дополнительные настройки параметров сети. Запуск процесса моделирования.	6	ОПК-11
	Итого	6	
5 Способы и средства анализа поведения моделируемой сети	Методы получения значений дискретных параметров модели в конкретный момент времени. Способы представления параметров модели. Визуализация полученных результатов.	6	ОПК-11
	Итого	6	
	Итого за семестр	18	
9 семестр			
6 Выполнение курсовой работы по теме "Моделирование сетей с заданной техническим заданием конфигурацией"	Подготовка и настройка сетевого симулятора. Формирование топологии моделируемой сети. Настройка и запуск сетевого трафика. Получение результатов моделирования и анализ данных.	-	ОПК-11
	Итого	-	
	Итого за семестр	-	
	Итого	18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 73682

8 семестр			
2 Основы построения и функционирования сетей	Примеры построения моделей сетей. Рассмотрение модели взаимодействия открытых систем на практике. Изучение основных протоколов, используемых в сетях.	2	ОПК-11
	Итого	2	
3 Основные понятия и цели построения моделей сетевых протоколов	Систематизация знаний о сетевых протоколах и построении моделей сетей: формирование целей и составления технических заданий на разработку модели сети.	4	ОПК-11
	Итого	4	
4 Построение моделей сетевых протоколов	Построение модели сети: формирование топологии, настройка канала, формирование трафика, конфигурации сетевых параметров.	14	ОПК-11
	Итого	14	
5 Способы и средства анализа поведения моделируемой сети	Использование средств трассировки параметров моделирования. Получение результатов трассировки и визуализация полученных данных.	8	ОПК-11
	Итого	8	
	Итого за семестр	28	
	Итого	28	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовая работа

Содержание, трудоемкость контактной аудиторной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

Содержание контактной аудиторной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр		
Выдача и пояснение задания	2	ОПК-11
Консультации и проработка теоретического материала по теме курсовой работы	16	ОПК-11
Реализация и тестирование разрабатываемой в соответствии с темой курсовой работы модели	16	ОПК-11
Оформление и корректировка пояснительной записки к курсовому проекту	16	ОПК-11
Подготовка презентации и защита курсовой работы	4	ОПК-11
Итого за семестр	54	
Итого	54	

Примерная тематика курсовых работ:

Моделирование сетей с заданной техническим заданием конфигурацией.

Согласована на портале № 73682

1. Моделирование сети LTE.
2. Моделирование LoRaWAN.
3. Моделирование ZigBee.
4. Моделирование Wi-Fi.
5. Моделирование 5G NR.

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Введение	Подготовка к зачету	2	ОПК-11	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-11	Тестирование
	Итого	4		
2 Основы построения и функционирования сетей	Подготовка к зачету	2	ОПК-11	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-11	Тестирование
	Итого	4		
3 Основные понятия и цели построения моделей сетевых протоколов	Подготовка к зачету	4	ОПК-11	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-11	Тестирование
	Итого	6		
4 Построение моделей сетевых протоколов	Подготовка к зачету	4	ОПК-11	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-11	Тестирование
	Итого	6		
5 Способы и средства анализа поведения моделируемой сети	Подготовка к зачету	4	ОПК-11	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-11	Тестирование
	Итого	6		
Итого за семестр		26		
9 семестр				
6 Выполнение курсовой работы по теме "Моделирование сетей с заданной техническим заданием конфигурацией"	Подготовка к защите курсовой работы	4	ОПК-11	Защита курсовой работы
	Написание отчета по курсовой работе	14	ОПК-11	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Итого	18		
Итого за семестр		18		
Итого		44		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной

Согласована на портале № 73682

деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Курс. раб.	Сам. раб.	
ОПК-11	+	+	+	+	Зачёт, Защита курсовой работы, Курсовая работа, Отчет по курсовой работе, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
8 семестр				
Зачёт	0	0	40	40
Тестирование	20	20	20	60
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100

Балльные оценки для курсовой работы представлены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсовой работы

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
9 семестр				
Защита курсовой работы	0	0	40	40
Отчет по курсовой работе	5	25	30	60
Итого максимум за период	5	25	70	100
Нарастающим итогом	5	30	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Согласована на портале № 73682

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Компьютерное моделирование систем: Курс лекций / В. М. Дмитриев, Т. В. Ганджа, Т. Е. Григорьева - 2020. 260 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9294.

7.2. Дополнительная литература

1. Моделирование в радиоэлектронных системах передачи информации: Сборник компьютерных лабораторных работ и практических занятий / А. М. Голиков - 2018. 218 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8770.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Информационные технологии. Часть 1. Программирование на C++: Учебное пособие / С. Г. Михальченко - 2022. 186 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9795.
2. Информационные технологии. Языки и системы программирования: Учебное пособие / А. О. Семкин, А. С. Перин - 2021. 180 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9500.
3. Моделирование сетевых протоколов: Методические указания по выполнению курсовой работы / Брагин Д.С. - 2021 - 7 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://disk.fb.tusur.ru/msp/course_work.docx.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных

Согласована на портале № 73682

и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория Центра НТИ "Сенсорика": учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 414 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

Не имеется

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для курсовой работы

Лаборатория Центра НТИ "Сенсорика": учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 414 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

Не имеется

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;

Согласована на портале № 73682

- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Введение	ОПК-11	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Основы построения и функционирования сетей	ОПК-11	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Основные понятия и цели построения моделей сетевых протоколов	ОПК-11	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Построение моделей сетевых протоколов	ОПК-11	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 73682

5 Способы и средства анализа поведения моделируемой сети	ОПК-11	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Выполнение курсовой работы по теме "Моделирование сетей с заданной техническим заданием конфигурацией"	ОПК-11	Защита курсовой работы	Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы
		Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.

Согласована на портале № 73682

3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Основные свойства модели?
   а) Целенаправленность, адекватность;
   б) Экономичность, адекватность, упрощенность;
   в) Целенаправленность, упрощенность, адекватность, приближенность, конечность;
   г) Адекватность, приближенность, экономичность.
2. Определите понятие Эксперимент в научном методе исследований:
   а) Набор полученных данных для расчетов;
   б) Набор испытаний для получения характеристик модели;
   в) Набор действий и наблюдений, выполняемых для проверки (истинности или ложности) гипотезы или научного исследования;
   г) Данные для исследования.
3. Что означает адекватность модели?
   а) Модель близка к объекту;
   б) Модель показывает приемлемые результаты;
   в) Модель отражает выбранные свойства объекта с заданной точностью;
   г) Позволяет вычислить результат.
4. К чему может привести преднамеренное снижение сложности модели?
   а) Возможности применения модели;
   б) К отказу от моделирования;
   в) К возникновению систематической погрешности;
   г) К невозможности продолжения эксперимента.
5. Дайте определение процессу верификации:
   а) Это процесс подготовки модели к внедрению;
   б) Это процесс утверждения модели;
   в) Это процесс управления качеством, обеспечивающий согласие с правилами, стандартами или спецификацией;
   г) Это процесс разработки модели.
6. Какая международная организация отвечает за выделение уникальных глобальных адресов в сети Internet?
   а) IEEE;
   б) ISO;
   в) FDDI;
   г) ICANN.
7. Что из перечисленного может быть MAC-адресом?
   а) 22:16:98:15;
   б) 00:1B:12:86:E4:22;
   в) 00:B0:A1:8C:32:65:BB;
   г) 01:23:44:55:E4:6T.
8. Сколько уровней содержит модель взаимодействия открытых систем (OSI)?

Согласована на портале № 73682

а) 3;
б) 7;
в) 10;
г) 24.

9. К сетевым протоколам не относится:
   а) MAC;
   б) IPv4;
   в) ISO;
   г) SSH.
10. Протокол гарантирующий доставку всех пакетов данных:
   а) MAC;
   б) TCP;
   в) UDP;
   г) SMTP.
11. Что представляет собой IP-адрес в IPv6?
   а) 12-ти разрядное десятичное число;
   б) 32-х разрядное двоичное число;
   в) 64-х разрядное двоичное число;
   г) 128-ми разрядное двоичное число.
12. Выберите правильное утверждение:
   а) Протокол TCP ориентирован на установление соединения и работает на транспортном уровне стека TCP/IP;
   б) Протокол TCP ориентирован на установление соединения и работает на межсетевом уровне стека TCP/IP;
   в) Протокол TCP не ориентирован на установление соединения и работает на межсетевом уровне стека TCP/IP;
   г) Протокол TCP не ориентирован на установление соединения и работает на транспортном уровне стека TCP/IP.
13. На каком уровне эталонной модели OSI работает протокол SMTP?
   а) На канальном;
   б) На прикладном;
   в) На транспортном;
   г) На сетевом.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Понятие моделирования. Модель системы. Классификация моделей. Математические модели: аналитические, имитационные. Методы исследования аналитических моделей. Методы исследования имитационных моделей?
2. Можно ли представить еще один вариант модели взаимодействия открытых систем с другим количеством уровней, например 8 или 5?
3. Какое название традиционно используется для единицы передаваемых данных на каждом из уровней OSI?
4. Должны ли маршрутизаторами поддерживаться протоколы транспортного уровня?
5. Назовите среды моделирования сетевых протоколов. В чем особенность каждой из них?

9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. В чем ключевое отличие дискретного моделирования от моделирования в реальном времени?
2. Какие типы модуляции применяются в рассматриваемых протоколах?
3. Влияет ли модуляция на скорость передачи данных? Если да, то как?
4. Какая использовалась модель распространения и в чем ее особенность?
5. Можно ли организовать передачу данных между устройствами, работающими на разных протоколах?

9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых работ

Согласована на портале № 73682

Моделирование сетей с заданной техническим заданием конфигурацией.

1. Моделирование сети LTE.
2. Моделирование LoRaWAN.
3. Моделирование ZigBee.
4. Моделирование Wi-Fi.
5. Моделирование 5G NR.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами

Согласована на портале № 73682

С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 73682

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС
протокол № 1 от «24» 1 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. БИС	Е.Ю. Костюченко	Согласовано, c6235dfe-234a-4234-88f9-e1597aac6463
Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС	А.А. Шелупанов	Согласовано, c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИБЭВС	А.А. Конев	Согласовано, 81687a04-85ce-4835-9e1e-9934a6085fdd
Доцент, каф. КИБЭВС	А.Ю. Якимук	Согласовано, 4ffdf265-fb78-4863-b293-f03438cb07cc

РАЗРАБОТАНО:

Старший преподаватель, каф. ТОР	Д.С. Брагин	Разработано, 7089a338-1c26-46ac-932e-dff575c7cff9
Преподаватель, каф. КИБЭВС	А.О. Терехин	Разработано, c364ebbb-c27a-4330-b219-ea43a2f1d5b4

Согласована на портале № 73682