Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском

Направление подготовки:13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Тепловые электрические станции и энергетические системы: оборудование, режимы и качество управления, Эксплуатация и управление режимами электроэнергетических систем, Энерго-, ресурсосбережение и экологическая безопасность промышленных предприятий, Автоматизированные системы управления объектами

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

Рабочая программа по дисциплине
ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Блок:	**ФТД**
Часть образовательной программы:	**Факультативные дисциплины**
Индекс дисциплины по учебному плану:	**ФТД.01**
Трудоемкость в зачетных единицах:	**2 семестр - 3**
Часов (всего) по учебному плану:	**108**
Лекции	**2 семестр - 10 часов**
Практические занятия	**2 семестр - 10 часов**
Лабораторные работы	**учебным планом не предусмотрены**
Аудиторные консультации по курсовым проектам (работам)	**учебным планом не предусмотрены**
Самостоятельная работа	**2 семестр - 70 часов**
включая: РГР	**учебным планом не предусмотрена**
Промежуточнаяаттестация:	
включая: РГР	**учебным планом не предусмотрены**
курсовые проекты (работы)	**учебным планом не предусмотрены**
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой	**2 семестр - 0,3 часа**
Контроль: зачет с оценкой	**2 семестр - 17,7 часа**

Волжский 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Старший преподаватель кафедры Энергетики		А.А. Смирнов
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)
И.о. заведующего кафедрой Энергетики		М.С. Иваницкий
(название кафедры)	(подпись)	(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы: Тепловые электрические станции и энергетические системы: оборудование, режимы и качество управления

Доцент кафедры Энергетики, к.т.н., доцент		М.М. Султанов
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы: Эксплуатация и управление режимами электроэнергетических систем

Доцент кафедры Энергетики, к.т.н., доцент		Е.Г. Зенина
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы: Энерго-, ресурсосбережение и экологическая безопасность промышленных предприятий

И.о. заведующего кафедрой Энергетики, д.т.н., доцент		М.С. Иваницкий
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Автоматизированные системы управления объектами теплоэнергетики

Доцент кафедры Энергетики, к.т.н., доцент		И.А. Болдырев
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой Энергетики, д.т.н., доцент		М.С. Иваницкий
(название кафедры)	(подпись)	(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является: Овладеть инновационными технологиями проектирования энергообьектов.

Задачи дисциплины:

Изучение понятия дисциплины основных теоретических положений и методов иновационной деятельности в энергетике

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1. Способен участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов, проведении расчетов и экспериментов в соответствии с типовыми методиками и средствами автоматизации, обработкой полученных результатов, соблюдении производственной и экологической безопасности, управлении, эксплуатации, обслуживании, доводке процессов и ремонте технологического оборудования	ПК-1.1. Осуществляет сбор и анализ исходных данных для исследования энергообъектов	**знать:** – инновационные технологии современной цифровой энергетики, применяемые для проектирования энергосистем - виды программного обеспечения, применяемого для эффективных расчетов электрических режимов и управления технологических процессов
		уметь: – выбирать необходимый состав технических средств автоматизации умных сетей, промышленного интернета вещей и блокчейн-систем – анализировать возможности применения инновационных цифровых технологий для решения конкретных задач
	ПК-1.1. Осуществляет сбор и анализ исходных данных для исследования энергообъектов	**знать:** – возможные риски и ограничения, связанные с внедрением цифровых технологий в энергетике **уметь:** – оценивать возможности использования цифровых технологий в рамках конкретных бизнес-моделей; – формулировать правовые основы выбранных моделей

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина базируется на уровне бакалавриата.
Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единиц, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)
				Контактная						СР	Конт-роль	
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА			
1	Раздел 1. Промышленный интернет вещей.	26	2	3	3	-				20		[2] стр. с 40 по 46;[2] стр. с 20 по 37;[2]стр. с 167по 213;[2] стр. с 215 по 250;
2	Раздел 2. Умные сети электроснабжения, малая распределенная энергетика.	26	2	3	3					20		[3] стр. с 16 по 64;[4] стр. с 66 по 70;
3	Раздел 3. Блокчейн и основы криптографии	38	2	4	4					30		[1] стр. с 74 по 110; [1] стр. с 82 по 86;[1] стр. с 48 по 52; [1] стр. с 58 по 72;
	Зачет с оценкой	18	2	–	–	–	–	–	0,3	–	17,7	Согласно программе зачета
	Итого за семестр	***108***	***2***	10	***10***	–	–	–	***0,3***	***70***	***17,7***	

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

3.2 Краткое содержание разделов

1. Промышленный интернет вещей

Определения и общая модель. Классификация основных технологий и стандартов IIoT в РФ. Идентификация устройств в IIoT. Безопасность в IIoT. IIoT в российской энергетике. IIoT в мировой энергетике Общие сведения о радиочастотной идентификации RFID, метки, считывающие устройства, стандарты, современной состояние и перспективы развития, области применения. Основные понятия и принципы сенсорных сетей. Базовая архитектура, узлы, способы передачи данных, протоколы и технологии передачи данных в БСС. Классификация технологий передачи данных в IoT. Стандарты IEEE 802.15.4, ZigBee, 6LoWPAN, WirelessHART и ISA100.11a, Z-Wave, BluetoothLowEnergy. Перспективы IoT в энергетике

2. Умные сети электроснабжения, малая распределенная энергетика

MicroGrid - Малая распределенная энергетика. Преимущества SmartGrid по сравнению с традиционной ОЭС. Определение SmartGrid, смарт-счетчики, АИИС КУЭ. Коммуникационные технологии при реализации SmartGrid.

3. Блокчейн и основы криптографии

Основы криптографии. Виды шифров, XOR. Симметричное шифрование, понятие ключа, сеть Фейстеля, SP-сеть. Случайные и псевдослучайные генераторы. ХЕШ, виды хеш-функций, криптографическая стойкость. Ассиметричное шифрование. Публичный и приватный ключ. Цифровая подпись. Основы блокчейн. Алгоритмы консенсуса. Смарт-контракты. Правовые основы блокчейна. Блокчейн в энергетике (Примеры, идеи, концепции). Функционирование ONION-сетей.

3.3. Темы практических занятий

1. Поиск примеров и кейсов использования IIoT в энергетике. (2 часа).
2. Протоколы передачи дальней связи. (1 час).
3. Обзор ключевых технологий интернета вещей. (2 часа).
4. Расчет сложности расшифровки различных типов шифров. (1 час).
5. Алгоритмы поиска хеша данных. Поиск коллизий в хешах. (1 час).
6. Смарт-контракты на практике (3 часа).

3.4. Темы лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

3.5. РГР

РГР учебным планом не предусмотрены.

3.6. Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/курсовая работа учебным планом не предусмотрены.

3.8. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)	Оценочное средство (тип и наименование)
		2 семестр	
		2	
знать:			
– инновационные технологии современной цифровой энергетики, применяемые для проектирования энергосистем	ПК-1.1	1	Тест. «Умные сети».
- виды программного обеспечения, применяемого для эффекты для расчетов электрических режимов и управления технологических процессов	ПК-1.1	3	Тест. «BlockChain, распределенное хранение и данных, основы криптографии»
– возможные риски и ограничения, связанные с внедрением цифровых технологий в энергетике	ПК-1.2	1,2,3	Контрольная работа «Протоколы промышленного интернета вещей»
уметь:			
– выбирать необходимый состав технических средств автоматизации умных сетей, промышленного интернета вещей и блокчейн-систем	ПК-1.1	2	Тест. «Промышленный интернет вещей» Контрольная работа «Протоколы промышленного интернета вещей»
– анализировать возможности применения инновационных цифровых технологий для решения конкретных задач	ПК-1.1	1,2,3	Контрольная работа «Протоколы промышленного интернета вещей»
– оценивать возможности использования цифровых технологий в рамках конкретных бизнес-моделей	ПК-1.2	1,3	Контрольная работа. «Сложность шифров».
– формулировать правовые основы выбранных моделей	ПК-1.2	1,2,3	Тест. «Умные сети».

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:

1 семестр

– тестирование:

1. Тест. «Промышленный интернет вещей»
2. Тест. «Умные сети».
3. Тест. «BlockChain, распределенное хранение данных, основы криптографии»

контрольные работы:

1. Контрольная работа. «Протоколы промышленного интернета вещей»
2. Контрольная работа «Сложность шифров»

4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):

1 семестр

Зачет с оценкой.

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов филиала НИУ «МЭИ» в г. Волжском.

Оценка «отлично» - от 90 до 100 баллов.

Студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученного модуля, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. В процессе обучения студент проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученного модуля (дисциплины), в полном объеме выполнил все виды предусмотренного программой контроля, безупречно ответил не только на все тесты, но и выполнил контрольные работы в рамках основной программы модуля, правильно выполнил расчетное задание.

Оценка «хорошо» - от 76 до 89 баллов.

Студент обнаружил полное знание материалов изученного модуля, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, предусмотренную программой. Студент показал систематический характер знаний по модулю, выполнил более половины видов предусмотренного программой контроля, ответил на все тесты, правильно выполнил контрольные работы, но допустил при этом непринципиальные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» - от 60 до 75 баллов.

Студент обнаружил знание материала изученного модуля в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Студент выполнил не менее половины видов предусмотренного программой контроля, допустил погрешность в ответе на теоретические тесты, контрольные работы, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» - менее 60 баллов.

Студент обнаружил серьезные пробелы в знаниях основного материала изученного модуля, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Студент выполнил менее половины видов предусмотренного программой контроля, не ответил на все тесты, и неправильно выполнил контрольные работы.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Печатные и электронные издания:

1. Башир, И. Блокчейн: архитектура, криптовалюты, инструменты разработки, смарт-контракты / И. Башир ; перевод с английского М. А. Райтмана. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 538 с. — ISBN 978-5-97060-624-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123701 (дата обращения: 15.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ли, П. Архитектура интернета вещей / П. Ли ; перевод с английского М. А. Райтман. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 454 с. — ISBN 978-5-97060-672-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112923 (дата обращения: 15.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. «Умный город» XXI века: возможности и риски смарт-технологий в городском ребрендинге : монография / под редакцией И. А. Василенко. — Москва : Международные отношения, 2018. — 256 с. — ISBN 978-5-7133-1607-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142913 (дата обращения: 15.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-2310-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103911 (дата обращения: 15.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Дубков, И. С. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей : учебное пособие / И. С. Дубков, П. С. Сташевский, И. Н. Яковина. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-3161-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118206 (дата обращения: 15.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Дрешер, Д. Основы блокчейна: вводный курс для начинающих в 25 небольших главах / Д. Дрешер ; перевод с английского А. В. Снастина. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 312 с. — ISBN 978-5-97060-591-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105839 (дата обращения: 15.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Office Word, Excel и PowerPoint.

5.3. Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

Базаданных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopushttps://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторингаhttp://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Электронная библиотека МЭИ https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное помещение, оснащено:
- доска маркерная передвижная – 1 шт.;
- персональный компьютер – 1 шт.;
- проектор – 1 шт.;
- экран – 1 шт.;
- столы и стулья на 35 посадочных мест.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой (20 компьютеров), с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа
- доска маркерная передвижная – 1 шт.;
- телевизор – 2 шт.;
- персональные компьютеры со специализированным программным обеспечением – 11 шт.;
- столы и стулья на 24 посадочных места.

Приложение А

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Инновационная деятельность и цифровые технологии в энергетике

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Тест 1. «Промышленный интернет вещей»
КМ-2 Тест 2. «Умные сети».
КМ-3 Тест 3. «BlockChain, распределенное хранение данных, основы криптографии»
КМ-4 Контрольная работа 1«Протоколы промышленного интернета вещей»
КМ-5 Контрольная работа 2 «Сложность шифров».

Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
1	Промышленный интернет вещей.		+			+	
2	Умные сети электроснабжения, малая распределённая энергетика.			+			
3	Блокчейн и основы криптографии				+		+
	Минимальный балл за КМ		10	10	10	15	15
	Максимальный балл за КМ		16	17	17	25	25

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Тепловые электрические станции и энергетические системы: оборудование, режимы и качество управления, Эксплуатация и управление режимами электроэнергетических систем, Энерго-, ресурсосбережение и экологическая безопасность промышленных предприятий, Автоматизированные системы управления объектами

Уровень квалификации: магистр

Форма обучения: очная

Оценочные средства контроля усвоения знаний, умений и владения (опытом, навыком) по дисциплине

ФТД.01 ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Волжский 2023

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Коды индикаторов достижения компетенции	Оценочное средство (тип и наименование)
Знать:		
– основные технологии инновационной энергетики, применяемые для проектирования энергосистем	ПК 1.1	Тест 2. «Умные сети».
- эффекты для энергетики, обеспечиваемые цифровыми технологиями	ПК 1.1	Тест 1. «Промышленный интернет вещей» Контрольная работа 1 «Протоколы промышленного интернета вещей»
– возможные проблемы, связанные с внедрением цифровых технологий в энергетике	ПК 1.3	Контрольная работа 1«Протоколы промышленного интернета вещей»
Уметь:		
– определять необходимый состав технических средств автоматизации умных сетей, промышленного интернета вещей и блокчейн-систем	ПК 1.2	Контрольная работа 2. «Сложность шифров».
– анализировать возможности применения инновационных цифровых технологий для решения конкретных задач	ПК 1.2	Тест 1. «Промышленный интернет вещей» Контрольная работа 1. «Протоколы промышленного интернета вещей»
– оценивать возможности использования цифровых технологий в рамках конкретных бизнес-моделей	ПК 1.3	Тест 3. «BlockChain, распределенное хранение данных, основы криптографии»

		Контрольная работа 2. «Сложность шифров».
– в общем виде сформулировать правовые основы данных моделей	ПК 1.3	Тест 3. «BlockChain, распределенное хранение данных, основы криптографии»

Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

А) Для текущего контроля успеваемости:

- Тест №1. «Промышленный интернет вещей»
- Тест №2. «Умные сети»
- Тест №3. «BlockChain, распределенное хранение и данных, основы криптографии»

Тест №1. «Промышленный интернет вещей»

1. Какой из списков решений относится к индустриальному интернету вещей?

   a. «Умная» домашняя колонка от Amazon, Яндекс или Google, автополив домашних растений, фитнес-прибор, который следит за правильной осанкой человека.

   b. Мониторинг открытия канализационных люков, автоматизированный магазин без кассиров и продавцов, счетчики воды в домах, которые автоматически передают показания в ЕИРЦ.

2. Какой термин не существовал до появление интернета вещей?

   a. АСКУЭ

   b. АСУТП

   c. WAVIoT

3. Какой из элементов умного замка, который открывается благодаря Bluetooth-команде с телефона, не обязателен?

   a. Датчик

   b. Актуатор (Исполнительное устройство)

   c. Батарея или иной источник питания

   d. Микроконтроллер

e. Радиомодуль

4. Представьте, что вам нужно подключить готовое устройство, электронный термостат, к интернету вещей, чтобы собирать информацию о температуре воды в трубах, идущих в подвале дома. Что нужно добавить к нему?

a. микроконтроллер

b. питание

c. исполнительное устройство (актуатор)

d. wifi-роутер

5. В теплице стоят приборы-гигрометры — они выводят уровень влажности на ЖК-дисплеях, встроенных в их корпуса, а сотрудники раз в час обходят территорию и заносят показания в электронный журнал. Можно ли улучшить эту систему?

a. Нет, ведь данные уже собираются и оцифровываются.

b. Да, можно улучшить процесс записи данных.

6. Мы оснастили батареи в больнице новыми электронными термостатами. Они отслеживают и передают температуру воздуха возле каждой точки установки — если воздух вокруг достаточно прогрелся, на термостат поступает команда перекрыть батарею до момента, пока температура не опустится ниже нормы. Как злоумышленник может навредить нашей системе, если мы не защитили ее достаточно хорошо?

a. Подключиться к термостату и отправлять с него ложные данные о температуре.

b. Подключиться к серверу и отправить команду всем термостатам на перекрытие батареи.

c. Подключиться к термостату и отдать команду перекрыть конкретную батарею.

d. Перехватывать и подделывать сигналы, добавлять в систему ложные термостаты, выводить на платформе неверные данные.

e. Злоумышленник может сделать абсолютно все вышеперечисленное.

По результатам СРС выставляется:

- 16 баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий.
- 13-15 баллов, если правильно выполнено от 70% до 90% заданий.
- 10-12 баллов, если правильно выполнено от 60% до 70% заданий.

Тест №2.

Тема: Умные сети

Вопросы для эссе:

1. Концепция и стратегия развития электрических сетей будущего;
2. Интеллектуальные ЭЭС в мире;
3. Интеллектуальная генерация;
4. Применение современных технологий и концепции SMART Grid в магистральных электрических сетях;
5. Проектирование и эксплуатация современных распределительных сетей;
6. Интеллектуальное управление и наблюдаемость электроэнергетических систем;
7. Принципы интеллектуального распределения электроэнергии

По результатам СРС выставляется:

- 17 баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий, проявлено творчество в раскрытии темы и высказаны самостоятельные суждения по теме задания.
- 13-16 баллов, если правильно выполнено от 70% до 90% заданий, даны развернутые ответы на предложенные вопросы.
- 10-12 баллов, если правильно выполнено от 60% до 70% заданий, даны краткие, но правильные ответы с использованием дополнительной литературы и источников Интернет.

Тест №3.

Тема: BlockChain, распределенное хранение и данных, основы криптографии

Контрольные вопросы:

1. Как изменяется надежность распределённого реестра при росте числа его пользователей
    a. Растет
    b. Падает
    c. Остается той же самой
    d. Зависит от типа реестра
2. Как можно аннулировать запись в распределённом реестре? (несколько вариантов)
    a. Любым из перечисленных способов
    b. Создать новую запись о том, что предыдущая является неверной
    c. Удалить блок с аннулируемой записью

d. Договориться с 50% и ещё одним участником реестра и удалить запись

3. Реестр, в котором участники могут произвольно присоединяться к участию в реестре называется

    a. Открытым

    b. Закрытым

    c. Рапределенным

    d. Нерегулируемым

4. В полном дотракийском алфавите 200 букв, в сокращённом клингонском 20. Насколько больше времени займёт расшифровка шифра Цезаря на базе дотракийского алфавита методом перебора по сравнению с клингонским?

    a. в 10 раз

    b. в 100 раз

    c. в 40000 раз

    d. Примерно одинаково

5. Ассиметричные алгоритмы шифрования существенно отличаются от симметричных (несколько вариантов)

    a. Количеством ключей

    b. Длиной ключа

    c. Сложностью

    d. Областью применения

6. Первые практические применения ассиметричных алгоритмов относятся

    a. К временам Римской империи

    b. К концу 19 века

    c. Второй половине 20 века

    d. К моменту изобретения биткойна

7. Выберите верное утверждения

    a. Для алгоритма электронно-цифровой подписи необходимо, чтобы по открытому ключу было в принципе невозможно вычислить закрытый

    b. Для алгоритма электронной подписи необходимо, чтобы вычисления закрытого ключа по открытому занимало очень большое время

c. Частотный анализ гораздо более эффективен для взлома электронно-цифровой подписи, чем простой перебор

d. Сложность взлома электронно-цифровой подписи медленно растет с ростом длины закрытого ключа

8. При работе с электронной-цифровыми подписями подписывающая сторона передаёт получателям

   a. Открытый ключ

   b. Закрытый ключ

   c. Открытый и закрытый ключи

   d. Хэш-функцию открытого ключа

9. Укажите основные свойства хэш-функции (несколько вариантов)

   a. Сложность вычисления

   b. Фиксированная длина результата

   c. Возможность восстановить по результату исходный текст (аргумент)

   d. Сильное измещение результата при небольшом небольшом изменении аргумента

10. Банк создал два закрытых ключа, оба открытых ключа передал клиентам от своего имени, затем один из закрытых ключей передал агенту. Укажите, какие утверждения являются правильными (несколько вариантов)

    a. Агент может читать сообщения банка

    b. И банк и агент теперь могут отправлять сообщения от лица банка

    c. Агент по своему закрытому ключу может вычислить второй закрытый ключ

    d. Банк может читать сообщения агента

11. На практике электронно-цифровой подписью часто подписывают не сам документ, а его хэш-функцию и присылают документ и подписанную хэш-функцию получателю. Это происходит потому, что (несколько вариантов)

    a. Хэш-функция однозначно определяет исходный документ

    b. Подписание длинного документа занимает много времени

    c. Можно легко взять хэш-функцию исходного документа, сравнить ее с подписанной и однозначно утверждать, что отправителем был подписан исходный документ.

d. Можно легко взять хэш-функцию исходного документа, сравнить ее с подписанной и с очень большой долей вероятности утверждать, что отправителем был подписан исходный документ

12. Знание открытого ключа позволяет

a. Вычислить закрытый ключ

b. Связать полученное сообщение с владельцем закрытого ключа

c. Расшифровать текст, зашифрованный закрытым ключом

d. Все вышеперечисленное

По результатам СРС выставляется:

- 17 баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий.
- 13-16 баллов, если правильно выполнено от 70% до 90% заданий.
- 10-12 баллов, если правильно выполнено от 60% до 70% заданий.

Б) Для промежуточной аттестации:

- контрольная работа №1. Тема – Протоколы промышленного интернета вещей.

- контрольная работа №2. Тема – Сложность шифров

Содержание оценочных средств:

Контрольная работа №1.

Тема – Протоколы промышленного интернета вещей.

1. Заполнить таблицу сравнения протоколов промышленного интернета вещей:

Параметры	LoRaWan	NB-LTE-M	NB-CIOT	LTE-M
Спектр				
Ширина спектра				
Скорость				
Переиспользование частот				
Автономность модуля				

2. Напишите преимущества и недостатки каждого из протоколов.

По результатам СРС выставляется:

- 25 баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий, проявлено творчество в раскрытии темы и высказаны самостоятельные суждения по теме задания.
- 20-24 балла, если правильно выполнено от 70% до 90% заданий, даны развернутые ответы на предложенные вопросы.
- 15-19 баллов, если правильно выполнено от 60% до 70% заданий, даны краткие, но правильные ответы с использованием дополнительной литературы и источников Интернет.

Контрольная работа №2.

Тема – Сложность шифров. Задачи по вариантам.

1. Боб использует в качестве пароля случайную десятичную строку длины n. Пароль вводится на сенсорном устройстве Suxen. Виктор может разглядеть отпечатки пальцев Боба и узнать, сколько в пароле нулей, единиц, двоек и так далее. Виктор может воспользоваться наблюдениями и уменьшить число паролей, которые требуется проверить. Если, например, Виктор знает, что в пароле ровно одна единица, то ему требуется проверить не 10n, а только n 9n-1 паролей. Во сколько раз уменьшается среднее число паролей, которые требуется проверить Виктору?

2. Бобу нужно как можно быстрее открыть n замков, используя 2n ключей. Каждый ключ открывает ровно один замок, и каждый замок открывается ровно двумя ключами. Боб решил открывать замки поочередно, перебирая оставшиеся ключи. Как только ключ подошел, Боб откладывает его и переходит к следующему замку. Алиса критикует Боба. Она предлагает переходить к следующему замку только после того, как найден второй ключ от текущего замка. Алиса утверждает, что при применении ее стратегии среднее число попыток (проверок ключа в замке) будет меньше. Кто прав – Алиса или Боб?

3. 10 символов русского и английского алфавитов имеют одинаковое начертание. Это A, B, E, K, M, H, O, P, T, X. Виктор открыл агенство по регистрации имен в доменной зоне Трента. На самом деле Виктор готовится к омографической атаке. Он ищет одинаково записываемые слова (доменные имена), осмысленные и в русском, и в английских языках. Первое из найденных им слов: MOPE. Виктор собирается предложить Бобу зарегистрировать русское доменное имя и одновременно самому зарегистрировать английский зеркальный аналог. Виктор добивается того, чтобы пользователи сайта Боба вводили пароли на зеркале Виктора. Найдите как можно больше подходящих русско-английских слов, чтобы помочь Тренту составить словарь запрещенных доменных имен и тем самым защититься от атаки Виктора.

4. Замок чемодана запирается 4-значным десятичным кодом. Цифры кода задются 4 роторами. Для подбора кода Виктор поворачивает некоторый из роторов либо по часовой стрелке, либо против часовой, увеличивая либо уменьшая на 1 (по модулю 10) цифру ротора. Каждый набранный на роторах код сравнивается с истинным. В случае совпадения замок отпирается. В случае несовпадения Виктор может поворачивать

роторы и дальше. Может ли Виктор гарантированно открыть замок после 9999 поворотов? Если да, то как он должен действовать. Вначале замок закрыт.

5. Боб написал программу для шифровальной машины Amgine. Алиса оценила объем программы и стиль программирования Боба. Алиса утверждает, что программа содержит ошибку с вероятностью α. В ответ Боб разработал систему из n тестов. Тест номер i обнаруживает ошибку с вероятностью pi независимо от других тестов. Все тесты прошли успешно. Какова вероятность того, что в программе все-таки есть ошибка?

6. Трент поручил Бобу наладить аутентификацию между сотрудниками его организации. Боб предложил следующее решение. Сначала все сотрудники получают у Трента общий секретный ключ K. Затем для проверки подлинности друг друга пары сотрудников обмениваются своими именами. Каждый из сотрудников проверяет, что его имя отличается от имени визави, а затем вычисляет на ключе K имитовставку от своего имени, дополненного именем визави и меткой времени. Например, Алиса для аутентификации перед Бобом вычисляет имитовставку от строки

7. Алиса получила на экзамене оценку a, Боб – оценку b. Оценки выставляются по 10-балльной шкале: $a, b \in \{1, 2,..., 10\}$. Алиса и Боб хотят сравнить свои оценки, не раскрывая их друг другу. В распоряжении Алисы и Боба есть 10 шкафов с замками и по 2 ключа от каждого замка. Помогите Алису и Бобу организовать следующие сравнения: 1) $a = b$? 2) $a \geq b$?

8. Алиса и Боб поспорили, кто из них быстрее найдет ключ DES, выбранный наудачу Трентом. Алиса и Боб разбили ключевое пространство пополам и Алиса начала проверять ключи, выполняя контрольные зашифрования и сравнивая результаты с данными, предоставленными Трентом. Алиса уже проверила половину своего ключевого сегмента и не нашла ключ, а Боб еще не начал проверку, что нарушает правила спора. Трент опасается, что спор может затянуться и указывает половину сегмента Боба, которая не содержат ключ. Трент предлагает Алисе поменяться с Бобом оставшимися у них частями сегментов. Следует ли Алисе меняться?

9. Трент поручил Алисе провести среди студентов тестирование по алгебре. Алиса подготовила очень сложную задачу, в которой требуется найти многочлен f(x) положительной степени с целыми коэффициентами. Боб предложил Алисе организовать проверку решения самими студентами. Боб написал программу, которая сравнивает найденное решение с искомым многочленом, внедренным в код программы. Алиса против проверяющей программы. Алиса опасается, что студент Виктор дизассемблирует код и восстановит f(x), не решая задачу. Помогите Бобу переписать программу так, чтобы определить по ней f(x) было вычислительно трудно.

10. Трент наладил серийное производство шифровальных машин Amgine и выпустил первую серию из n машин. Производственные ресурсы Трента практически неограниченны и Виктор не может сделать никаких априорных выводов об объеме серии. Однако известно, что машины снабжены последовательными серийными номерами (от 1 до n) и выдаются абонентам в случайном порядке. Виктор узнал, что Алиса получила

машину с номером 539, Боб – с номером 734, а Глеб – с номером 222. Помогите Виктору оценить n.

По результатам СРС выставляется:

- 25 баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий, проявлено творчество в раскрытии темы и высказаны самостоятельные суждения по теме задания.
- 20-24 балла, если правильно выполнено от 70% до 90% заданий, даны развернутые ответы на предложенные вопросы.
- 15-19 баллов, если правильно выполнено от 60% до 70% заданий, даны краткие, но правильные ответы с использованием дополнительной литературы и источников Интернет.