

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к202) Информационные технологии и
системы

Попов М.А., канд. техн.
наук, доцент



11.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Киберфизические системы и их безопасность**

для направления подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Составитель(и): канд. техн. наук, доцент, Попов М.А.

Обсуждена на заседании кафедры: (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от 09.06.2021г. № 6

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от
11.06.2021 г. № 6

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

— _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

— _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

— _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

— _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Киберфизические системы и их безопасность
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 917

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты с оценкой 2
контактная работа	36	РГР
самостоятельная работа	108	2 сем. (2)

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	108	108	108	108
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Архитектура систем мониторинга и управления подвижными объектами. Первичные преобразователи. Устройства связи с объектом. Бортовые системы управления и их особенности. Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Языки программирования ПЛК. Каналы передачи информации. Промышленные сети. Диспетчерское управление и сбор данных. OPC-протоколы. Требования, предъявляемые к системам диспетчерского управления и сбора данных. Безопасность систем.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.11
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Безопасность систем баз данных
2.1.2	Криптографические методы защиты информации
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий
2.2.2	Методы моделирования и исследования угроз информационной безопасности автоматизированных систем

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;

Знать:

Современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.

Уметь:

Разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.

Владеть:

Навыками разработки и методами проектирования программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Архитектура систем мониторинга и управления подвижными объектами. /Лек/	2	2		Л1.2Л2.4Л3.2 Э4	0	
1.2	Первичные преобразователи /Лек/	2	2		Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.2 Э4	0	
1.3	Устройства связи с объектом /Лек/	2	2		Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.2 Э4	0	
1.4	Интерфейсы передачи данных /Лек/	2	2		Л1.1Л3.2 Э4	0	
1.5	Промышленные сети. Каналы передачи информации. /Лек/	2	2		Л1.1Л3.2 Э4	0	
1.6	Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Бортовые системы управления и их	2	2		Л1.1Л3.2 Э4	0	
1.7	Языки программирования ПЛК. /Лек/	2	2		Л1.1Л3.2 Э4	0	
1.8	Диспетчерское управление и сбор данных(SCADA системы), OPC сервера.Требования, предъявляемые к системам диспетчерского управления и сбора данных. /Лек/	2	2		Л1.1Л3.2 Э4	0	
	Раздел 2. Практические занятия						

2.1	Общие сведения о SCADA системх. Основы работы. Генерация массивов данных /Пр/	2	2		Л1.1Л3.1 Э2	1	Метод проектов
2.2	Работа со структурами и циклами. Работа с формулами /Пр/	2	2		Л1.1Л3.1 Э2	1	Метод проектов
2.3	Работа с массивами. Работа со строковыми индикаторами. /Пр/	2	2		Л1.1Л3.1 Э2	1	Метод проектов
2.4	Работа с подпрограммами. Работа со структурами типа «последовательность». /Пр/	2	2		Л1.1Л3.1 Э2	1	Метод проектов
2.5	Создание приложения /Пр/	2	2		Л1.1Л3.1 Э2	1	Метод проектов
2.6	Работа с базами данных /Пр/	2	2		Л1.1Л3.1 Э2	1	Метод проектов
2.7	Подключение оборудования сбора данных /Пр/	2	2		Л1.1Л3.1 Э2	1	Метод проектов
2.8	Измерение физических параметров объектов /Пр/	2	2		Л1.1Л3.1 Э2	1	Метод проектов
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Подготовка к лекциям /Ср/	2	16		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э4	0	
3.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	32		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э4	0	
3.3	Подготовка к защите и выполнению РГР /Ср/	2	44		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э4	0	
3.4	Подготовка к зачету с оценкой /Ср/	2	16		Л1.1Л3.1 Л3.2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	А.Г. Схиртладзе	Автоматизация технологических процессов и производств	Пенза: ПензГТУ, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437131
Л1.2	Рябов И. В.	Автоматизированные информационно-управляющие системы	Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439330

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Глазырин М. В.	Автоматизированные системы управления тепловыми электростанциями	Новосибирск: НГТУ, 2011, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228766
Л2.2	Зябров В. А., Попов Д. А., Ретюнских А. Ю.	Автоматизированные системы управления судовыми энергетическими установками	Москва: Альтаир-МГАВТ, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430001
Л2.3	П.А. Щинников	Автоматизация технологических процессов на ТЭС и управление ими	Новосибирск: НГТУ, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436188
Л2.4	Трофимов В. Б., Кулаков С. М.	Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами	Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2016, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444175

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Попов М.А.	Разработка специализированных приложений в среде LabVIEW для проведения испытаний локомотивов: сб. лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
ЛЗ.2	Попов М.А.	Первичные преобразователи автоматизированных систем подвижного состава железных дорог: учеб. пособие по специальности 190303 "Электрический транспорт железных дорог"	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	Научная электронная библиотека "eLibrary"		http://elibrary.ru/defaultx.asp
Э2	Электронный каталог "ДВГУПС"		http://ntb.festu.khv.ru/
Э3	Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор"		http://www.bibliocomplectator.ru/
Э4	Электронно-библиотечная система "Лань"		https://e.lanbook.com/
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367			
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415			
ПО DreamSpark Premium Electronic Software Delivery - Подписка на программное обеспечение компании Microsoft. В подписку входят все продукты Microsoft за исключением Office, контракт 203			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
Zoom (свободная лицензия)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - http://www.garant.ru			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru			

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
Аудитория	Назначение	Оснащение
201	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, проектор
424	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория электронных устройств регистрации и передачи	комплект учебной мебели, мультимедийный проектор, экран, компьютер преподавателя
101	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы.	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 4Gb, int Video, 1 Tb, DVD+RW, ЖК 19"
402	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, мультипроектор

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>Занятия по дисциплине «Киберфизические системы и их безопасность» реализуются с использованием как активных, так и интерактивных форм обучения, позволяющих взаимодействовать в процессе обучения не только преподавателю и студенту, но и студентам между собой.</p> <p>В соответствии с учебным планом для слушателей дневного отделения изучение курса предполагает выполнение установленного комплекса практических работ (в аудитории), а также расчетно-графических работ (самостоятельно) в течение одного семестра.</p>

Необходимый и достаточный для успешного выполнения практической работы объем теоретического материала изложен в методических указаниях или выдается преподавателем на занятиях. При выполнении задания должны соблюдаться все требования или условия, обозначенные в условиях практических заданий.

Практическая работа считается выполненной, если студент смог продемонстрировать на лабораторном стенде – ПК с соответствующим программным обеспечением правильный результат и пояснить ход выполнения работы.

При выполнении РГР студент должен руководствоваться лекционным материалом, а также обязательно использовать другие литературные источники по своему усмотрению, в частности, приведенные в РПД дисциплины. В ходе выполнения каждой РГР студент на изучаемых ранее языках и технологиях программирования должен создать несколько вариантов тематического (в соответствии с заданным вариантом) приложения, реализующего предусмотренные заданием функционал. После завершения выполнения каждой РГР слушатель допускается к защите и демонстрации приложения. Защита РГР проходит в форме собеседования по вопросам, касающихся причин применения и особенностей реализации предложенных программных решений.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется на практических занятиях в соответствии с тематикой работ путем устного опроса, а также при защите РГР. Кроме этого в середине семестра проводится промежуточная аттестация студентов дневной формы обучения, согласно рейтинговой системе ДВГУПС.

Студент, своевременно выполнивший все предусмотренные программой практические работы и защитивший РГР допускается к зачету. Выходной контроль знаний слушателей осуществляется на зачете в конце семестра в форме собеседования или тестирования.

Темы РГР.

1. Основы работы с программно аппаратными средствами.

Вопросы

1. Виды сигналов
2. АЦП и ЦАП
3. Последовательные интерфейсы передачи данных
4. Работа с периферийными устройствами МК
5. Работа с памятью МК
6. Структура МК

2. Построение системы управления контролем доступа.

Вопросы:

1. Принцип работы RFID считывателя.
2. Интерфейс I2C
3. Интерфейс USB
4. Алгоритм опроса и передачи данных со считывателя.
5. Создания нового пользователя (Объяснить алгоритм и программную реализацию).
6. Контроль прохождения черезСКУД (Объяснить алгоритм и программную реализацию).
7. Используемые запросы для работы с БД.
8. Механизм взаимодействия клиентского приложения и БД.

Отчет должен соответствовать следующим требованиям:

1. Отчет результатов РГР оформляется в текстовом редакторе MS Word на листах формата А4 (297x210).
2. Изложение материала в отчете должно быть последовательным и логичным. Отчет состоит из задания на РГР, содержания, разделов, выводов и списка литературных источников. В структуру отчета может входить Приложение.
3. Объем РГР работы должен быть – 10-15 страниц.

4. Отчет должен быть отпечатан на компьютере через 1-1,5 интервала, номер шрифта – 12-14 пт Times New Roman.

Расположение текста должно обеспечивать соблюдение следующих полей:

- левое 20 мм.
- правое 15 мм.
- верхнее 20 мм.
- нижнее 25 мм.

5. Все страницы отчета, включая иллюстрации и приложения, имеют сквозную нумерацию без пропусков, повторений, литературных добавлений. Первой страницей считается титульный лист, на которой номер страницы не ставится.

6. Таблицы и диаграммы, созданные в MS Excel, вставляются в текст в виде динамической ссылки на источник через специальную вставку.

7. Основной текст делится на главы и параграфы. Главы нумеруются арабскими цифрами в пределах всей работы и начинаются с новой страницы.

8. Подчеркивать, переносить слова в заголовках и тексте нельзя. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. В конце заголовка точку не ставят.

9. Ссылки на литературный источник в тексте сопровождаются порядковым номером, под которым этот источник включен

в список используемой литературы. Перекрестная ссылка заключается в квадратные скобки. Допускаются постраничные сноски с фиксированием источника в нижнем поле листа.

10. Составление библиографического списка используемой литературы осуществляется в соответствии с ГОСТ.

Оформление и защита производится в соответствии со стандартом ДВГУПС СТ 02-11-17 «Учебные студенческие работы. Общие положения»

Оценка знаний по дисциплине производится в соответствии со стандартом ДВГУПС СТ 02-28-14 «Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации»