

ВЫСШАЯ ИНЖИНИРИНГОВАЯ ШКОЛА

ОДОБРЕНО УМС ВИШ

Протокол № 132/15-12-22

от 15.12.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИЛОЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В ИНДУСТРИИ И БИЗНЕСЕ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 09.04.02 Информационные системы и  
технологии

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
3	2	72	8	24	0		40	0	3 КП
Итого	2	72	8	24	0	0	40	0	

## АННОТАЦИЯ

Интернет вещей (IoT) — это система взаимосвязанных вычислительных устройств с возможностью передавать данные по сети без необходимости взаимодействия с человеком. Учащиеся узнают о технологии IoT, программном и аппаратном обеспечении.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью данного курса является получение знаний и формирование практических навыков по созданию базовых систем интернета вещей и проектированию комплексных систем интернета вещей для различных производственных ситуаций.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного освоения материала курса необходимы знания и навыки бакалавриата технического университета в области использования прикладных программных систем для описания процессов, знание языка программирования Python. Полученные при изучении курса знания будут востребованы для будущей профессиональной деятельности студента на протяжении длительного времени.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УКЦ-2 [1] – Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	З-УКЦ-2 [1] – Знать основные цифровые платформы, технологии и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении У-УКЦ-2 [1] – Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения В-УКЦ-2 [1] – Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	научно-исследовательский		
Выбор инструментов	Набор	ПК-1 [1] - Способен	З-ПК-1[1] - Знать:

<p>научного исследования изучаемых областей и объектов, включая элементы системного и цифрового моделирования объектов, экспериментальные методы и методики, методы обработки полученных результатов и выявления закономерностей, в том числе опирающиеся на сквозные цифровые технологии.</p>	<p>инструментов научного исследования и применяемых цифровых продуктов</p>	<p>осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>современное состояние отечественных и зарубежных исследований и разработок по заданной тематике.</p> <p>;</p> <p>У-ПК-1[1] - Уметь: осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации по тематике исследований.;</p> <p>В-ПК-1[1] - Владеть: современными методами сбора, обработки и анализа научно-технической информации</p>
<p>Разработка и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования. Формулировка и верификация научных гипотез, изучение новых закономерностей в области информационных систем, систем связи, информационных и коммуникационных технологий, а также цифровых технологий сложных инженерных объектов.</p>	<p>Процессы функционирования информационных систем, архитектура информационных систем</p>	<p>ПК-4 [1] - Способен проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.003</p>	<p>З-ПК-4[1] - Знать: методы прикладного системного анализа и теории оптимизации для реализации процессов анализа и синтеза процессов функционирования ИСТ. ;</p> <p>У-ПК-4[1] - Уметь: использовать методы системного анализа и теории оптимизации для разработки и исследования методик анализа, синтеза, оптимизации и оценки качества процессов функционирования ИСТ.;</p> <p>В-ПК-4[1] - Владеть: навыками использования наукоемких методов для разработки и исследования методик оценки</p>

			качества функционирования разрабатываемых информационных систем и технологий.
организационно-управленческий			
<p>Организация и практическая реализация управления инженерными, технологическими и бизнес-процессами в высокотехнологических отраслях промышленности на базе сквозных цифровых технологий.</p> <p>Организация управления инженерными процессами на основе единой среды данных, производственными и технологическими процессами на основе данных и цифровых двойников в сфере цифровых технологий сложных инженерных объектов. Координация работ проектных коллективов и организаций-соисполнителей.</p>	<p>Процессы управления с применением цифровых инструментов, среда данных, цифровые двойники сложных инженерных объектов.</p>	<p>ПК-1.3 [1] - Способен проводить и координировать технологические исследования; принимать результаты технологических исследований; способен проводить анализ результатов технологических исследований</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.057</p>	<p>З-ПК-1.3[1] - Знать принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач; принципы организации самостоятельной и коллективной исследовательской работы; аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов;</p> <p>У-ПК-1.3[1] - Уметь анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;</p> <p>В-ПК-1.3[1] - Владеть навыками постановки задачи на технологические исследования; заказа технологических исследований; координирование технологических исследований; прием результатов технологических исследований;</p>

			анализ результатов технологических исследований
производственно-технологический			
<p>Осуществление эксплуатации программно-аппаратных комплексов, обеспечение соответствия программных и аппаратных компонент решаемым производственно-технологическим задачам, эффективное внедрение цифровых продуктов и АПК в производство, нормативную поддержку и документационное обеспечение процессов эксплуатации аппаратно-программных систем для эффективного решения производственно-технологических задач.</p>	<p>Процессы эксплуатации информационных систем, нормативно-техническая документация.</p>	<p>ПК-8 [1] - Способен разрабатывать нормативную и техническую документацию на аппаратные средства и программное обеспечение, осуществлять анализ ИТ-продуктов на соответствие задачам пользователей</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.016</p>	<p>З-ПК-8[1] - Знать: существующие нормативные документы и стандарты на аппаратные средства и программное обеспечение в области профессиональной деятельности. ; У-ПК-8[1] - Уметь: разрабатывать нормативную и техническую документацию на программное обеспечение и аппаратные средства в соответствии с принятыми стандартами и осуществлять анализ ИТ-продуктов на соответствие задачам пользователей.; В-ПК-8[1] - Владеть: навыками разработки нормативной и технической документацию на аппаратные средства и программное обеспечение.</p>
проектный			
<p>Разработка требований к создаваемым информационным системам и используемым технологиям, проектирование структур данных, состава и архитектуры цифровых продуктов, информационных систем</p>	<p>Информационные системы, структуры данных и базы данных, цифровые продукты</p>	<p>ПК-11 [1] - Способен к концептуальному проектированию информационных систем и технологий; подготовке заданий на проектирование ИТ-компонентов на основе методологии системной инженерии</p>	<p>З-ПК-11[1] - Знать: методы системного анализа, проектирования ИСТ и системной инженерии ; У-ПК-11[1] - Уметь: разрабатывать задания на проектирование ИСТ.;</p>

и комплексов, разработка заданий на проектирование ИТ-комплексов и их компонент для применения в сфере цифровых технологий сложных инженерных объектов.		<i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.022	В-ПК-11[1] - Владеть: методами системной инженерии и концептуального проектирования ИСТ.
---	--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>3 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	4/12/0		25	КИ-8	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1.3, У-ПК-1.3, В-ПК-1.3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-11, У-ПК-

							11, В- ПК- 11, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2
2	Второй раздел	9-16	4/12/0		25	КИ-16	3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 1.3, У- ПК- 1.3, В- ПК- 1.3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 11, У- ПК- 11, В- ПК- 11, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ-

							2, В- УКЦ- 2
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		8/24/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 3 Семестр</b>				50	3, КП	3-ПК-1.3, У-ПК-1.3, В-ПК-4, 3-ПК-8, 3-ПК-1.3, У-ПК-1.3

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет
КП	Курсовой проект

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>3 Семестр</i>	8	24	0
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	4	12	0
1 - 4	<b>Архитектура IoT</b> Основные компоненты реализации IoT. Оборудование, датчики, встроенные системы. Программное обеспечение, прикладное программное обеспечение, возможности подключения, облако и безопасность. Протоколы связи.	Всего аудиторных часов		
		2	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 8	<b>Аппаратное обеспечение</b> Набор Arduino. Датчики движения, температуры, давления, освещенности, дальномерные системы, контроллеры универсальные с различными модулями передачи данных. Исполнительные механизмы – лампочки, нагреватели, насосы, двигатели. Монтажные элементы – платы, провода, резисторы.	Всего аудиторных часов		
		2	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Второй раздел</b>	4	12	0

9 - 12	<b>Получение и преобразование данных</b> Получение данных, преобразование данных и передача данных. Различные каналы передачи (проводное соединение, интернет, WiFi, Bluetooth, мобильная передача).	Всего аудиторных часов		
		2	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 16	<b>Базовые задачи</b> Получение данных с подсоединенного к контроллеру датчика. Запись данных в базу в случае различных ситуаций: контроллер присоединен к компьютеру проводным образом, через WiFi внутри одного помещения, через интернет удаленно, через подключение по мобильному телефону. Выполнение действий с исполнительным механизмом. Распознавание интерпретации сигналов. Написание программного кода. Мониторинг каналов (файлы, смс, электронная почта), их автоматическая интерпретация. Генерация сигналов напрямую, управление логически обусловленным механизмом, удаленное ручное управление исполнительным механизмом.	Всего аудиторных часов		
		2	6	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии – аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических (семинарских) занятий. Лекции читаются преподавателем на основе презентаций PowerPoint, которые демонстрируются при помощи проектора. Практические занятия проводятся на базе персональных компьютеров (1 компьютер на каждого студента), оснащенных программным обеспечением, соответствующим теме семинарского занятия.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-1	З-ПК-1	КИ-8, КИ-16
	У-ПК-1	КИ-8, КИ-16
	В-ПК-1	КИ-8, КИ-16
ПК-1.3	З-ПК-1.3	З, КП, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-1.3	З, КП, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-1.3	КИ-8, КИ-16
ПК-11	З-ПК-11	КИ-8, КИ-16
	У-ПК-11	КИ-8, КИ-16
	В-ПК-11	КИ-8, КИ-16
ПК-4	З-ПК-4	КИ-8, КИ-16
	У-ПК-4	КИ-8, КИ-16
	В-ПК-4	КП, КИ-8, КИ-16
ПК-8	З-ПК-8	КП, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-8	КИ-8, КИ-16
	В-ПК-8	КИ-8, КИ-16
УКЦ-2	З-УКЦ-2	КИ-8, КИ-16
	У-УКЦ-2	КИ-8, КИ-16
	В-УКЦ-2	КИ-8, КИ-16

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69		E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала,
60-64			

			но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Г 85 Интернет вещей: будущее уже здесь : пер. с англ., М.: Точка, 2017
2. ЭИ К 95 Инфокоммуникационные системы и сети : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2021
3. ЭИ С 83 Технические средства автоматизации и управления на основе ПоТ/ИоТ : учебное пособие для во, Санкт-Петербург: Лань, 2020

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Успешное освоение дисциплины требует от студентов посещения лекций, активной работы во время практических занятий, выполнения всех учебных заданий преподавателя,

ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой, а также предполагает творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Лекционный материал тесно связан с выполнением практических заданий на семинарах. Посещение лекций является обязательным.

Перед выполнением практических работ студент должен заранее изучить теоретический и учебно-методический материалы, относящиеся непосредственно к выполнению данной работы. При необходимости студент может обратиться к преподавателю за консультацией по вопросам, относящимся к выполнению данной работы.

Практические задания являются необходимым элементом данного модуля. Значимость успешного выполнения практических заданий определяется тем, что во время прохождения студенты получают необходимые практические навыки и умения работы с современным цифровым инструментарием. Основная цель практического обучения состоит в формировании и закреплении первичных теоретических знаний и профессиональных навыков. В ходе практических занятий обычно формируется теоретическая и практическая база будущей профессиональной деятельности.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Целью работы преподавателя должно быть эффективное восприятие материала слушателями.

Со стороны преподавателя должен быть установлен контакт со студентами, и они должны быть информированы о порядке прохождения курса, его особенностях, учебно-методическом обеспечении по дисциплине.

В ходе подготовки лекций, указанных в рабочей программе модуля, преподаватель разрабатывает план лекции, определяет моменты, которые слушатели должны усвоить на лекции, и освоить в ходе самостоятельной работы с литературой.

Преподаватель дает методические рекомендации обучаемым по самостоятельному изучению проблем, характеризуя пути и средства достижения поставленных перед ними задач, высказывает советы и рекомендации по изучению учебной литературы, самостоятельной и групповой практической работе.

При подготовке к практическому занятию преподаватель готовит план его проведения, знакомится с новыми публикациями по теме.

Преподаватель предоставляет учащимся обратную связь о выполненных практических заданиях, ставит перед учащимися четкие цели и представляет новый материал с той степенью подробности изложения, чтобы материал был усвоен, но учащиеся не чувствовали себя перегруженными. Учащимся предоставляется инструкции и стратегии для выполнения практического задания. Для проверки текущего уровня понимания лекционных занятий задаются вопросы для понимания степени усвоения материала. Когда учащиеся работают индивидуально, преподаватель контролирует их деятельность.

Автор(ы):

Жабицкий Михаил Георгиевич