



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭИС
В.Р. Храмшин

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Направление подготовки (специальность)
09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль/специализация) программы
Прикладная информатика в цифровой экономике

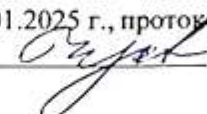
Уровень высшего образования - магистратура

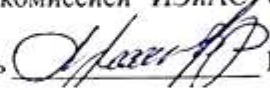
Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Бизнес-информатики и информационных технологий
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных технологий 21.01.2025 г., протокол № 5
Зав. кафедрой  Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС 04.02.2025 г., протокол № 3
Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры кафедры БИиИТ,  В.Ю. Дубенец

Рецензент:
Главный специалист службы бизнес-решений ЗАО «КонсОМ СКС», канд. техн.
наук  В.А. Ошурков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, Профиль (специализ.): Технологии Data Science.

Дать студентам представление об основных технологиях Интернета вещей, привить студентам навыки исследовательской работы, предполагающей самостоятельное изучение документации, специфических инструментов и программных средств, позволяющих использовать технологии Интернета вещей в

профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Технологии Интернета вещей входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Методологии и технологии проектирования информационных систем

Математические методы и модели поддержки принятия решений

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная-преддипломная практика

Учебная - научно-исследовательская работа

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технологии Интернета вещей» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в процессе автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций	
ПК-1.1	Осуществляет исследование различных научных подходов к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций
ПК-1.2	Осуществляет анализ и модернизацию прикладных и информационных процессов с учетом результатов научно-исследовательской работы
ПК-1.3	Выполняет НИР по автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций
ПК-2 Способен управлять внедрением, использованием и развитием цифровых технологий	
ПК-2.1	Разрабатывает ИТ-стратегию в соответствии со стратегией развития предприятия, выбирает оптимальные решения в вопросах совершенствования ИТ-инфраструктуры и архитектуры предприятия
ПК-2.2	Осуществляет управление ИТ-проектами, организует деятельность по непрерывному улучшению управления ИТ-проектами
ПК-2.3	Осуществляет совершенствование ИТ-сервисов в соответствии со стратегией бизнеса и стратегией организации в области ИТ;

	моделирует, оценивает и контролирует эффективность ИТ
ПК-2.4	Осуществлять мониторинг и контроль управления информационной безопасностью, и управление непрерывностью ИТ-сервисов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 107 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Технологии Интернета вещей								
1.1 История развития интернета вещей. Перспективы развития интернета вещей: индустрия и производство, потребитель, розничная торговля, финансы и маркетинг, медицина, транспортировка и логистика, сельское хозяйство и окружающая среда, энергетика умный город, правительство и армия.	3	3	3		17	Подготовка к лабораторным занятиям, изучение теоретического материала лекций. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Выполнение лабораторных работ	Текущий контроль успеваемости. Устный опрос. Выполнение лабораторных работ.	

1.2 Архитектура и ключевые модули интернета вещей Экосистема интернета вещей Интернет вещей против межмашинного взаимодействия Полезность сети и законы Меткалфа и Бекстрома Архитектура интернета вещей Роль архитектора. Часть 1. Датчики и питание. Часть 2. Передача данных. Часть 3. Интернет-маршрутизация и протоколы. Части	3	3	17	Подготовка к лабораторным занятиям, изучение теоретического материала лекций. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы Работа с электронными библиотеками Выполнение лабораторных работ	Текущий контроль успеваемости. Устный опрос. Выполнение лабораторных работ.	
1.3 Датчики, оконечные точки и системы питания Сенсорные устройства Термопары и температурные датчики Эффект Холла и датчики тока Фотоэлектрические датчики.. Датчики PIR LiDAR и активные датчики Датчики MEMS Интеллектуальные оконечные точки IoT Видеосистема Слияние датчиков. Устройства ввода Устройства вывода Функциональные примеры (все вместе) Функциональный пример – TI SensorTag CC2650 Между датчиком и	3	3	17	Подготовка к лабораторным занятиям, изучение теоретического материала лекций. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы Работа с электронными библиотеками Выполнение лабораторных работ	Текущий контроль успеваемости. Устный опрос. Выполнение лабораторных работ.	

1.4 Теория коммуникации и информации Теория коммуникации Радиочастотная энергия и теоретический диапазон Радиочастотная интерференция Теория информации. Пределы битрейта и теорема Шеннона-Хартли		3	3		17	Подготовка к лабораторным занятиям, изучение теоретического материала лекций. Самостоятельн ое изучение учебной и научной литературы Работа с электронными	Текущий контроль успеваемости. Устный опрос. Выполнение лабораторных работ.	
1.5 Беспроводная персональная сеть (WPAN) не на основе IP Стандарты беспроводной персональной локальной сети Стандарты 802.15. Bluetooth IEEE 802.15.4 Zigbee Z-Wave.		3	3		17	Подготовка к лабораторным занятиям, изучение теоретического материала лекций. Самостоятельн ое изучение учебной и научной литературы Работа с электронными библиотеками Выполнение лабораторных работ	Текущий контроль успеваемости. Устный опрос. Выполнение лабораторных работ.	

1.6 Системы и протоколы дальней связи (ГВС). Функциональная совместимость устройств сотовой связи Стандарты и модель управления Технологии доступа сотовой связи Категории абонентского оборудования 3GPP Распределение спектра и полос частот в 4G LTE Топология и архитектура сети 4G LTE Стек протоколов сети E-UTRAN 4G LTE Географические области 4G LTE, потоки данных и процедуры передачи обслуживания. Структура пакета 4G LTE					Подготовка к лабораторным занятиям, изучение теоретического материала лекций. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы Работа с электронными библиотеками Выполнение лабораторных работ	Текущий контроль успеваемости. Устный опрос. Выполнение лабораторных работ.	
Итого по разделу	18	18		10			
Итого за семестр	18	18		10		зао	
Итого по дисциплине	18	18		10		зачет с	

5 Образовательные технологии

Все лабораторные занятия предусматривают использование метода проектов, проблемное обучение и, проводятся в интерактивной форме с помощью специального оборудования. Для проведения занятий используется – проблемная лекция, ситуационный анализ. Это предусмотрено традиционной и модульно-компетентностной технологиями.

В рамках интерактивного обучения применяются ИТ-методы (использование сетевых мультимедийных учебников разработчиков программного обеспечения, электронных образовательных ресурсов по данной дисциплине, в том числе и ЭОР кафедры); совместная работа в малых группах (2-3 студента) – прохождение всех этапов и методов получения проекта; индивидуальное обучение при выполнении предпроектного анализа.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Дубков, И. С. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей : учебное пособие / И. С. Дубков, П. С. Стасьевский, 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: 08.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Технологические основы интернета вещей: Практикум : учебное пособие / А. Н. Миронов, Ю. А. Воронцов, А. В. Копылова, Е. К. Михайлова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 147 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/239954> (дата обращения: 01.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Китов, Б. И. Физические основы получения информации : учебное пособие : в 3 частях / Б. И. Китов. — Иркутск : ИрГУПС, 2019 — Часть 2 : Датчики информации — 2019. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157971> (дата обращения: 01.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ли П. Архитектура интернета вещей. - М.: ДМК Пресс, 2019. - 454 с.

в) Методические указания:

1. Интернет вещей. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплинам "Технологии интернета вещей", "Основы интернета вещей", ФГБОУ ВО МГТУ "Им. Г.И. Носова", 2022 г., см. прил.3.

2. Крутогин, Д. Г. История и методология науки и техники в области электроники и нанотехнологии : учебно-методическое пособие / Д. Г. Крутогин. — Москва : МИСИС, 2015. — 102 с. — ISBN 978-5-87623-920-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116667>

(дата обращения: 22.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
Arduino	свободно распространяемое	бессрочно
GIMP	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лаборатория: лабораторный аппаратно-программный комплекс по электронике, лабораторный стенд., ауд. 460

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки, 460

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Наличие аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 460 текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд.460.

Доска, мультимедийный проектор, экран

Наличие помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования -ауд. 460

Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

6. **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.** Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

В течение семестра предусмотрено выполнение устных и письменных контрольных работ по дисциплине (по индивидуальным вариантам), проверка работ – еженедельно, выполнение лабораторных работ.

Основная часть заданий выполняется на занятиях. Самостоятельная работа предусматривает:

- подготовку к занятиям, изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой

Самостоятельная работа в ходе аудиторных занятий предполагает: изучение и повторение теоретического материала по темам лекций (по конспектам и учебной литературе, методическим указаниям), решение задач, выполнение лабораторных работ.

Самостоятельная работа под контролем преподавателя предполагает подготовку конспектов и выполнение необходимых расчетов по разделам дисциплины, решение и проверка преподавателем задач, подготовка к зачету.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к контрольным работам, выполнение заданий (лабораторных работ), подготовку к зачету; изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой, исправление ошибок, замечаний, оформление работ; работу с компьютерными пакетами и электронными учебниками разработчиков программного обеспечения по дисциплине.

По данной дисциплине предусмотрены различные виды контроля результатов обучения: *текущий* контроль (еженедельная проверка выполнения заданий и работы с учебной литературой), *периодический* контроль (лабораторные работы) по каждой теме дисциплины, *промежуточный* контроль в виде зачета с оценкой.

Пример лабораторной работы:

Будів утворилися внаслідок розширення, дроблення та поділення дифузії (рис. 1) в клітинному, коловиді, віялоподібному та в стрижневидному.

[illegible]

DISCLAIMER: While there is no legal responsibility for any information posted on this site, there is a legal responsibility to respond. When you post a comment, you agree to be responsible for it.



Source: <http://www.irs.gov/efile/efiletrans.htm>. The figures represent the number of returns.

1. Матрица оценок экспертов в Fuzzy-принадлежности
2. Комбинированная оценок экспертов в Fuzzy
3. Оценка принадлежности фактов к классам, если в описании факта отсутствуют факты о принадлежности к классам (классам) (по формуле (1))



For more information, visit www.merck.com



Hydrogen chloride, 40% aqueous solution (hydrochloric acid) **Hydrogen chloride**, 40% aqueous solution (hydrochloric acid) **Hydrogen chloride**, 40% aqueous solution (hydrochloric acid)



Preprint JMIR Publications | <https://www.jmir.org/2020/12/e20000/>



Важно отметить, что соблюдение этих правил позволяет избежать ошибок, связанных с применением формул. Для этого необходимо использовать следующие формулы:

Как это работает?

Images, text and illustrations used here are subject to copyright and are not to be reproduced.

© 2010 Pearson Education, Inc. All rights reserved. This publication is protected by copyright. Any unauthorized distribution or reproduction of this work is prohibited. All other rights reserved.



Внимание! В журнале **«Юридический мир»** с 1 января 2012 года не принимаются к публикации материалы, подготовленные с помощью текстового редактора Microsoft Word. Все материалы, представленные в редакцию, должны быть подготовлены с помощью текстового редактора OpenOffice Writer. В противном случае материалы не будут приняты.



© 2009 Blackwell Publishing Ltd *Journal of Internal Medicine* 265: 361–369



It is important to remember that the study's findings are preliminary, and further research is required. The authors conclude that the study's findings are preliminary and that further research is required to confirm the findings.

Source: <http://www.fishbase.org>



На рисунке представлены функции от времени, соответствующие различным режимам работы. Видно, что при включении питания (t=0) ток в цепи начинает расти, достигая установившегося значения I_{уст}. При этом напряжение на конденсаторе U_с увеличивается, достигая значения U_с. При выключении питания (t=T) ток в цепи начинает уменьшаться, достигая нуля. При этом напряжение на конденсаторе U_с уменьшается, достигая нуля.



Всего в **100.0711** г/л содержится около 1000 мг в литре **100** и более **100.001** мг/л. Таким образом, концентрация ионов меди в воде не превышает, отсюда следует, что в 1 л воды:

There are two [free classes](#)! We give a free, 100% online introduction to public and private law for all interested law students, regardless of background. We also offer a free 100% online 1L program for all incoming law students. Both classes are taught by the same outstanding professors who teach the [free class](#). To register for the introductory and 1L programs, visit our website, [www.kluweronline.nl/Law](#) for more information. We also offer a free 100% online 2L program for all interested law students. To register for the 2L program, visit our website, [www.kluweronline.nl/Law](#) for more information.

[illegible][illegible]

Перечень лабораторных работ и проектов:

- Что такое электрический ток
- Как устроена макетная плата
- Что такое микроконтроллер
- Микроконтроллер ESP8266
- Python. Откуда он в микроконтроллере?
- Техника безопасности. Важно!
- Подключение и настройка
- Эксперимент 1. Привет, Мир!
- Знакомство с EsPy
- Цифровая электроника. Логические 0 и 1
- Эксперимент 2. Маячок
- Эксперимент 3. Железнодорожный переезд
- Цветовая маркировка резисторов
- Эксперимент 4. Кнопка и подтягивающий резистор
- Эксперимент 5. Эмуляция кнопки с фиксацией
- Эксперимент 6. Телеграф
- Широтно- импульсная модуляция
- Эксперимент 7. Регулирование яркости светодиода
- Эксперимент 8. Аппаратный ШИМ
- Эксперимент 9. Пульсирующий маячок
- Эксперимент 10. Мигалка светодиодом с помощью аппаратного ШИМ

Проект 1. Лампа настроения

- Эксперимент 11. RGB светодиод
 - Эксперимент 12. Функция управления яркостью
 - Эксперимент 13. Лампа настроения
-
- Аналого- цифровой преобразователь
 - Эксперимент 14. Измерение напряжения
 - Эксперимент 15. Диммер
 - Эксперимент 16. Регулятор частоты
 - Эксперимент 17. Индикатор уровня
 - Фоторезистор
 - Эксперимент 18. Люксметр
 - Эксперимент 19. Умный светильник
 - Что такое звук
 - Что такое транзистор
 - Эксперимент 20. Звуковой генератор
 - Эксперимент 21. Терменвокс

Проект 2. Музыкальный автомат

- Эксперимент 22. Ноты
- Эксперимент 23. Темп, длительность и паузы
- Эксперимент 24. Музыкальный автомат

- Эксперимент 25. 7и сегментный LED индикатор
- Эксперимент 26. Секундомер
- Эксперимент 27. Счетчик
- Эксперимент 28. Электронная игральная кость
- Интерфейсы. Шина I2C
- Дисплей LCD1602
- Эксперимент 29. Привет, Мир! LCD
- Обзор функций библиотеки LCD
- Эксперимент 30. Пользовательские символы LCD

Проект 3. Термометр

- Терморезистор
- Эксперимент 31. Подключение терморезистора
- Эксперимент 32. Преобразование сигнала терморезистора
- Эксперимент 33. Термометр

- Инкрементальный энкодер
- Эксперимент 34. Подключение энкодера
- Эксперимент 35. Конечные автоматы
- Эксперимент 36. Прерывания

Проект 4. Система контроля доступа

- Эксперимент 37. RFID
- Эксперимент 38. Контроль доступа

- 1-wire

Проект 5. Двухзонный регистратор температуры

- Эксперимент 39. Цифровой температурный датчик DS18B20
- Эксперимент 40. Цифровой термометр с LCD дисплеем
- Эксперимент 41. Двухзонный термометр с LCD дисплеем
- Эксперимент 42. Запись данных в файл. Двухзонный регистратор

- Эксперимент 43. Файловая система. Файловые операции
- Эксперимент 44. Чтение данных из файла
- Объектно- ориентированное программирование
- Эксперимент 45. Работа с кнопкой как с объектом
- Эксперимент 46. Подключаем TFT дисплей
- Эксперимент 47. Графические примитивы
- Эксперимент 48. Отображение картинки

Проект 6. Секундомер

- Эксперимент 49. Графический интерфейс секундомера
- Эксперимент 50. Класс секундомера, логика работы
- Эксперимент 51. Секундомер

Проект 7. Игра "сокобан"

- Эксперимент 52. Игровое поле
- Эксперимент 53. Классы ящиков, человека и цели
- Эксперимент 54. Управление кладовщиком
- Эксперимент 55. Игровая логика. "Сокобан"

- Что такое интернет вещей
- Структура локальной и глобальной сетей
- Протоколы передачи данных. MAC, IP адреса
- DNS
- Эксперимент 56. Просмотр списка WiFi сетей
- Эксперимент 57. Простой веб- сервер
- Эксперимент 58. Управление светодиодом по WiFi
- Эксперимент 59. Управление яркостью светодиода по WiFi
- Эксперимент 60. Веб- страница и веб- форма
- Эксперимент 61. Подмена данных в веб- странице

Проект 8. Проект "RGB- ночник"

- Эксперимент 62. Управление цветом через веб- форму
- Эксперимент 63. RGB- ночник
- Эксперимент 64. Режим точки доступа

Проект 9. Wi-Fi термометр

- Эксперимент 65. Wi-Fi термометр
- Эксперимент 66. Wi-Fi термометр в режиме точки доступа

Проект 10. Интернет- термометр

- Эксперимент 67. Отправка данных в интернет
- Эксперимент 68. Интернет- термометр

Проект 11. Интернет- метеостанция

- Эксперимент 69. Получение данных с интернет- сервиса
- Эксперимент 70. Графический интерфейс метеостанции
- Эксперимент 71. Метеостанция

Проект 12. Народный мониторинг

- Эксперимент 72. Подключение к народному мониторингу
- Эксперимент 73. Передача температуры на народный мониторинг

Приложение 2

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и может проводиться в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена, защиты курсового проекта (работы).

Данный раздел состоит из двух пунктов:

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в процессе автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций		
ПК-1.1	ПК-1.1: Осуществляет исследование различных научных подходов к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций	Вопросы к зачету: 1. История развития интернета вещей. 2. Перспективы развития интернета вещей: индустрия и производство, потребитель, розничная торговля, финансы и маркетинг, медицина, транспортировка и логистика, сельское хозяйство и окружающая среда энергетика

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		умный город правительство и армия. 3. Архитектура и ключевые модули интернета вещей 4. Экосистема интернета вещей 5. Интернет вещей против межмашинного взаимодействия 6. Полезность сети и законы Меткалфа и Бекстрома 7. Архитектура интернета вещей 8. Роль архитектора. 9. Датчики и питание. 10. Передача данных. 11. Интернет-маршрутизация и протоколы. 12. Туманные и граничные вычисления, аналитика и машинное обучение. 13. Датчики, оконечные точки и системы питания 14. Сенсорные устройства 15. Термопары и температурные датчики Эффект Холла и датчики тока 16. Фотоэлектрические датчики.. 17. Датчики PIR 18. LiDAR и активные датчики 19. Датчики MEMS 20. Интеллектуальные оконечные точки IoT 21. Видеосистема 22. Слияние датчиков. 23. Устройства ввода 24. Устройства вывода 25. Функциональные примеры (все вместе) 26. Функциональный пример – TI SensorTag CC2650 27. Между датчиком и контроллером 28. Источники энергии и управление питанием 29. Управление питанием 30. Производство электроэнергии 31. Хранилище энергии 32. Теория коммуникации и информации 33. Теория коммуникации 34. Радиочастотная энергия и теоретический диапазон

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1.2:	Осуществляет анализ и модернизацию прикладных и информационных процессов с учетом результатов научно-исследовательской работы	Вопросы к зачету: 35. Радиочастотная интерференция 36. Теория информации. 37. Пределы битрейта и теорема Шеннона-Хартли 38. Частота битовых ошибок 39. Узкополосная и широкополосная связь 40. Радиоспектр 41. Управляющая структура 42. Беспроводная персональная сеть (WPAN) 43. не на основе IP 44. Стандарты беспроводной персональной локальной сети 45. Стандарты 802.15. 46. Bluetooth 47. IEEE 802.15.4 48. Zigbee 49. Z-Wave.
ПК-1.3:	Выполняет НИР по автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций	Вопросы к зачету: 50. Системы и протоколы дальней связи (ГВС). 51. Функциональная совместимость устройств сотовой связи 52. Стандарты и модель управления 53. Технологии доступа сотовой связи 54. Категории абонентского оборудования 3GPP 55. Распределение спектра и полос частот в 4G LTE 56. Топология и архитектура сети 4G LTE 57. Стек протоколов сети E-UTRAN 4G LTE 58. Географические области 4G LTE, потоки данных и процедуры 59. передачи обслуживания. 60. Структура пакета 4G LTE 61. Категории 0, 1, M1 и NB-IoT 62. 5G 63. LoRa и LoRaWAN 64. Физический уровень LoRa 65. Уровень MAC LoRaWAN

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		66. Топология LoRaWAN. 67. Краткое описание LoRaWAN 68. Sigfox 69. Физический уровень Sigfox 70. Уровень MAC Sigfox 71. Стек протокола Sigfox 72. Топология Sigfox
ПК-2: Способен управлять внедрением, использованием и развитием цифровых технологий		
ПК-2.1:	Разрабатывает ИТ-стратегию в соответствии со стратегией развития предприятия, выбирает оптимальные решения в вопросах совершенствования ИТ-инфраструктуры и архитектуры предприятия	Лабораторные работы: ▪ Что такое электрический ток ▪ Как устроена макетная плата ▪ Что такое микроконтроллер ▪ Микроконтроллер ESP8266 ▪ Python. Откуда он в микроконтроллере? ▪ Техника безопасности. Важно! ▪ Подключение и настройка ▪ Эксперимент 1. Привет, Мир! ▪ Знакомство с EsPy ▪ Цифровая электроника. Логические 0 и 1 ▪ Эксперимент 2. Маячок ▪ Эксперимент 3. Железнодорожный переезд ▪ Цветовая маркировка резисторов ▪ Эксперимент 4. Кнопка и подтягивающий резистор ▪ Эксперимент 5. Эмуляция кнопки с фиксацией ▪ Эксперимент 6. Телеграф ▪ Широтно- импульсная модуляция ▪ Эксперимент 7. Регулирование яркости светодиода ▪ Эксперимент 8. Аппаратный ШИМ ▪ Эксперимент 9. Пульсирующий маячок ▪ Эксперимент 10. Мигалка светодиодом с помощью аппаратного ШИМ

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Проект 1. Лампа настроения ▪ Эксперимент 11. RGB светодиод ▪ Эксперимент 12. Функция управления яркостью ▪ Эксперимент 13. Лампа настроения ▪ Аналого- цифровой преобразователь ▪ Эксперимент 14. Измерение напряжения ▪ Эксперимент 15. Диммер ▪ Эксперимент 16. Регулятор частоты ▪ Эксперимент 17. Индикатор уровня ▪ Фоторезистор ▪ Эксперимент 18. Люксметр ▪ Эксперимент 19. Умный светильник ▪ Что такое звук ▪ Что такое транзистор ▪ Эксперимент 20. Звуковой генератор ▪ Эксперимент 21. Терменвокс Проект 2. Музыкальный автомат ▪ Эксперимент 22. Ноты ▪ Эксперимент 23. Темп, длительность и паузы ▪ Эксперимент 24. Музыкальный автомат ▪ Эксперимент 25. 7и сегментный LED индикатор ▪ Эксперимент 26. Секундомер ▪ Эксперимент 27. Счетчик ▪ Эксперимент 28. Электронная игральная кость ▪ Интерфейсы. Шина I2C ▪ Дисплей LCD1602 ▪ Эксперимент 29. Привет, Мир! LCD ▪ Обзор функций библиотеки LCD

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		▪ Эксперимент 30. Пользовательские символы LCD Проект 3. Термометр ▪ Терморезистор ▪ Эксперимент 31. Подключение терморезистора ▪ Эксперимент 32. Преобразование сигнала терморезистора ▪ Эксперимент 33. Термометр ▪ Инкрементальный энкодер ▪ Эксперимент 34. Подключение энкодера ▪ Эксперимент 35. Конечные автоматы ▪ Эксперимент 36. Прерывания ▪
ПК-2.2:	Осуществляет управление ИТ-проектами, организует деятельность по непрерывному улучшению управления ИТ-проектами	Лабораторные работы: Проект 4. Система контроля доступа ▪ Эксперимент 37. RFID ▪ Эксперимент 38. Контроль доступа ▪ 1-wire Проект 5. Двухзонный регистратор температуры ▪ Эксперимент 39. Цифровой температурный датчик DS18B20 ▪ Эксперимент 40. Цифровой термометр с LCD дисплеем ▪ Эксперимент 41. Двухзонный термометр с LCD дисплеем ▪ Эксперимент 42. Запись данных в файл. Двухзонный регистратор

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		▪ Эксперимент 43. Файловая система. Файловые операции ▪ Эксперимент 44. Чтение данных из файла ▪ Объектно- ориентированное программирование ▪ Эксперимент 45. Работа с кнопкой как с объектом ▪ Эксперимент 46. Подключаем TFT дисплей ▪ Эксперимент 47. Графические примитивы ▪ Эксперимент 48. Отображение картинки Проект 6. Секундомер ▪ Эксперимент 49. Графический интерфейс секундомера ▪ Эксперимент 50. Класс секундомера, логика работы ▪ Эксперимент 51. Секундомер
ПК-2.3:	Осуществляет совершенствование ИТ-сервисов в соответствии со стратегией бизнеса и стратегией организации в области ИТ; моделирует, оценивает и контролирует эффективность ИТ	Лабораторные работы: Проект 7. Игра "сокобан" ▪ Эксперимент 52. Игровое поле ▪ Эксперимент 53. Классы ящиков, человека и цели ▪ Эксперимент 54. Управление кладовщиком ▪ Эксперимент 55. Игровая логика. "Сокобан" ▪ Что такое интернет вещей ▪ Структура локальной и глобальной сетей ▪ Протоколы передачи данных. MAC, IP адреса ▪ DNS ▪ Эксперимент 56. Просмотр списка WiFi сетей ▪ Эксперимент 57. Простой веб-

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		сервер ▪ Эксперимент 58. Управление светодиодом по WiFi ▪ Эксперимент 59. Управление яркостью светодиода по WiFi ▪ Эксперимент 60. Веб- страница и веб- форма ▪ Эксперимент 61. Подмена данных в веб- странице Проект 8. Проект "RGB- ночник" ▪ Эксперимент 62. Управление цветом через веб- форму ▪ Эксперимент 63. RGB- ночник ▪ Эксперимент 64. Режим точки доступа Проект 9. Wi-Fi термометр ▪ Эксперимент 65. Wi-Fi термометр ▪ Эксперимент 66. Wi-Fi термометр в режиме точки доступа
ПК-2.4:	Осуществлять мониторинг и контроль управления информационной безопасностью, и управление непрерывностью ИТ-сервисов	Лабораторные работы: Проект 10. Интернет- термометр ▪ Эксперимент 67. Отправка данных в интернет ▪ Эксперимент 68. Интернет-термометр Проект 11. Интернет- метеостанция ▪ Эксперимент 69. Получение данных с интернет- сервиса ▪ Эксперимент 70. Графический интерфейс метеостанции ▪ Эксперимент 71. Метеостанция Проект 12. Народный мониторинг ▪ Эксперимент 72. Подключение к

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		народному мониторингу ▪ Эксперимент 73. Передача температуры на народный мониторинг

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета в конце каждого семестра.

Методические указания для подготовки к зачету: для подготовки к зачету студент должен освоить все изучаемые темы, в том числе и отведенные для самостоятельного изучения, выполнить и сдать все графические листы и выполнить все контрольные работы.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.