МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет геоинформатики и информационной безопасности
Ни томский государственный университет

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5BFEE1D286E9C95A0C0D2C611E434BD5
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 23.09.2026 по 17.12.2027

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
24 марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.О.07 ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки: Использование открытого программного обеспечения для разработки геосервисов

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 1 года 10 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:
Заведующий кафедрой прикладной информатики, д.т.н.,
профессор Сущенко С. П.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 917

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Геоинформатики и информационной безопасности	Председатель ученого совета факультета	Матерухин А. В.	Рассмотрено	14.10.2024, № 10-24

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у обучающихся способности решать задачи, связанные с проектированием и эксплуатацией распределенных систем интернета вещей, включая организацию сбора данных, их туманную и облачную обработку, а также выработку управляющих воздействий на подключенные объекты.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение студентами принципов организации процессов мониторинга состояния объектов, изучение роли и взаимодействия уровней интернета вещей;
- приобретение навыков обработки первичных измерений на границе сети и в облаке, а также формирование корректных управляющих воздействий на объекты интернета вещей на основе проанализированных данных;
- приобретение навыков применения теоретических знаний в области интернета вещей для практического создания, настройки и дальнейшей эксплуатации прикладных решений и приложений интернета вещей.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

ОПК-1.1 Приобретает, развивает и применяет естественнонаучные и профессиональные знания для решения нестандартных задач

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Системный подход в современной науке

ОПК-1.1/Зн2 Физические принципы работы датчиков различной природы и исполнительных механизмов, а также метрологические характеристики, влияющие на достоверность первичных измерений в нестандартных условиях эксплуатации

ОПК-1.1/Зн3 Основные методы имитационного моделирования и этапы разработки моделей

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Применять системный подход при самостоятельном приобретении, развитии и применении знаний для решения нестандартных задач

ОПК-1.1/Ум2 Анализировать техническое задание на создание IoT-системы, выявлять скрытые ограничения и противоречия, а также обоснованно выбирать архитектурное решение, оптимальное для решения нестандартной прикладной задачи

ОПК-1.1/Ум3 Применять профессиональные знания для формализации нестандартных прикладных задач и выбора адекватного метода моделирования

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Навыками применения системного подхода при самостоятельном приобретении, развитии и применении знаний для решения нестандартных задач

ОПК-1.1/Нв2 Методологией проектирования и отладки систем интернета вещей

ОПК-1.1/Нв3 Навыками построения концептуальных моделей и их компьютерной реализации для решения исследовательских задач

ОПК-1.2 Приобретает, развивает и применяет математические знания для решения нестандартных задач

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Основные математические методы, используемые в системном анализе

ОПК-1.2/Зн2 Математические основы обработки сигналов и первичных измерений, получаемых с датчиков

ОПК-1.2/Зн3 Математические основы методов имитационного моделирования

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Выбирать и адаптировать математический аппарат для анализа и решения нестандартных задач

ОПК-1.2/Ум2 Применять методы математической статистики для предварительной обработки и интерпретации «зашумленных» или неполных данных, поступающих с датчиков, с целью повышения достоверности мониторинга

ОПК-1.2/Ум3 Использовать аппарат теории графов и комбинаторики для анализа и оптимизации топологий сетей Интернета вещей, маршрутизации трафика и размещения узлов обработки

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Навыками практического применения математических методов в анализе сложных и неопределённых ситуаций

ОПК-1.2/Нв2 Навыками математической обработки временных рядов и потоков данных для задач прогнозирования состояний объектов и обнаружения аномалий в работе систем Интернета вещей

ОПК-1.2/Нв3 Навыками построения математических и алгоритмических моделей для исследования характеристик систем

ОПК-1.3 Приобретает, развивает и применяет социально-экономические знания для решения нестандартных задач

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Инструменты и источники данных для анализа социально-экономических систем

ОПК-1.3/Зн2 Экономические принципы и бизнес-модели, лежащие в основе создания и эксплуатации коммерческих и инфраструктурных IoT-решений

ОПК-1.3/Зн3 Особенности функционирования торгово-экономических и социальных систем как объектов имитационного моделирования

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Идентифицировать ключевые социально-экономические факторы, влияющие на нестандартные задачи в системном анализе

ОПК-1.3/Ум2 Анализировать влияние внедрения систем Интернета вещей на различные аспекты деятельности предприятий и жизни общества, выявлять потенциальные социально-экономические риски и возможности

ОПК-1.3/Ум3 Анализировать и прогнозировать последствия управленческих решений на основе результатов имитационных экспериментов

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Навыками использования инструментов системного анализа для моделирования социально-экономических процессов

ОПК-1.3/Нв2 Навыками оценки потенциального рыночного спроса и социальной востребованности разрабатываемых решений в области Интернета вещей для различных отраслей

ОПК-1.3/Нв3 Методами анализа влияния технологических изменений на социально-экономические процессы и адаптации технических решений под специфические потребности и ограничения различных социальных групп

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.07 «Интернет вещей» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
2 семестр	108	3	16	16	76	Зачет
Всего	108	3	16	16	76	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Технологическая основа и архитектура интернета вещей	**77**	**14**	**11**	**52**	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 1.1. Введение в интернет вещей	7		1	6	
Тема 1.2. Обзор оборудования интернета вещей	13	2	3	8	
Тема 1.3. Сетевой и коммуникационный фон	18	4	2	12	
Тема 1.4. Сеть в интернете вещей	21	4	3	14	

Тема 1.5. Маршрутизаторы, шлюзы, протоколы высокого уровня в Интернете вещей	18	4	2	12	
Раздел 2. Прикладные аспекты и применение интернета вещей	**31**	**2**	**5**	**24**	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 2.1. Облачные и туманные вычисления	14	2	2	10	
Тема 2.2. Обзор приложений интернета вещей	17		3	14	
Итого	**108**	**16**	**16**	**76**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Технологическая основа и архитектура интернета вещей

Тема 1.1. Введение в интернет вещей

Определение IOT в контексте современных технологий. Обзор эффективных технологий, лежащих в основе Интернета вещей. Средства идентификации вещей. Коммуникационные протоколы. Мобильность как новая парадигма коммуникативных устройств. Сферы применения IoT. Консорциумы и сообщества.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.2. Обзор оборудования интернета вещей

Аппаратная часть Интернета Вещей. Конечные устройства — контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре Интернета Вещей. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. Микропроцессоры Arduino, микрокомпьютеры Raspberry Pi. Архитектура Интернета вещей. Модель всемирного форума интернета вещей (IWF). Уровень устройств. Уровень подключений. Уровень краевых вычислений. Уровень аккумулирования данных. Уровень абстракции данных. Уровень приложений. Уровень бизнес-процессов. Модель международного телекоммуникационного союза. Уровень устройств. Сетевой уровень. Уровень поддержки услуг и приложений. Уровень приложений. Вещи в IoT: датчики и исполнительные механизмы.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.3. Сетевой и коммуникационный фон

Сетевые технологии и Интернет Вещей. Роль сетевых подключений. Проводные и беспроводные каналы связи. OSI против стеков протоколов TCP/IP. Протоколы IPv4 и IPv6. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.4. Сеть в интернете вещей

Требования к IoT. Обзор протоколов. Особенности протоколов интернета вещей. Классификация протоколов интернета вещей. Стандарты WPAN (беспроводная персональная сеть), отличные от IP. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности, IEEE 802.15.4, Zeegbee, WPAN и WLAN на базе IP, LPWAN — энергоэффективные сети дальнего радиуса действия, 6LoWPAN, IEEE 802.11, системы и протоколы дальней связи (WAN), сотовая связь и технологии доступа, LoRA.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.5. Маршрутизаторы, шлюзы, протоколы высокого уровня в Интернете вещей

Функции маршрутизации. Принципы программно-определяемых сетей SDN. Высокоуровневые протоколы MQTT, CoAP.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 2. Прикладные аспекты и применение интернета вещей

Тема 2.1. Облачные и туманные вычисления

Топологии облака и тумана. Обработка данных в Интернете Вещей. Эталонная облачная архитектура от национального института стандартов и технологий (NIST) и международного телекоммуникационного союза (ITU-T). Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах. Модель облачных сервисов. Облачная архитектура OpenStack. Концепция туманных вычислений. Схемы туманных вычислений. Аналитика данных и машинное обучение в облаке и в тумане. Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в Интернете Вещей. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 2.2. Обзор приложений интернета вещей

Нательные сети. Умный дом. Умное здание. Умный город. Индустриальный интернет вещей. Логистика, транспорт, торговля. Видеонаблюдение. Здравоохранение. Обрабатывающая промышленность. Добывающая промышленность. Энергетическая инфраструктура. Транспортная инфраструктура. Образование. Финансовые услуги. Строительство. Городское хозяйство. Сельское хозяйство и АПК. Социальная сфера.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:
- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 2 семестр.
Зачет оценивается по следующей шкале:
- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний; а также автоматически, когда обучающийся за промежуточную аттестацию имеет оценки «отлично»;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся в случае наличия грубых ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Технологическая основа и архитектура интернета вещей
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Тема 1.1. Введение в интернет вещей
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. Как расшифровывается аббревиатура IoT?
2. Назовите основную цель концепции Интернета вещей.
3. Какие два основных типа средств идентификации вещей используются в IoT?
4. Приведите примеры сфер применения IoT.

Тема 1.2. Обзор оборудования интернета вещей
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. Какие три основные категории аппаратных компонентов относятся к конечным устройствам IoT?
2. Приведите примеры двух популярных аппаратных платформ для прототипирования IoT-устройств.
3. Сколько уровней включает в себя модель архитектуры Интернета вещей от Всемирного форума интернета вещей (IWF)?
4. Какие два уровня присутствуют в модели Международного телекоммуникационного союза (ITU-T) для архитектуры IoT?

5. Что такое актуатор в контексте IoT? Приведите пример.

Тема 1.3. Сетевой и коммуникационный фон

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Назовите два типа каналов связи, используемых для передачи данных в IoT.

2. Какие два основных стека протоколов сравниваются при изучении сетевых технологий?

3. В чём ключевое преимущество протокола IPv6 перед IPv4 для Интернета вещей?

Тема 1.4. Сеть в интернете вещей

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какие две основные категории протоколов выделяют в зависимости от радиуса действия в IoT?

2. Для каких целей чаще всего применяется технология ZigBee в IoT?

3. Какая технология используется для энергоэффективной передачи данных на большие расстояния с низкой скоростью?

4. Какой стандарт лежит в основе технологии Bluetooth Low Energy (BLE)?

5. Что означает аббревиатура 6LoWPAN и какова её функция?

Тема 1.5. Маршрутизаторы, шлюзы, протоколы высокого уровня в Интернете вещей

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какова роль шлюза в архитектуре Интернета вещей?

2. Назовите два основных протокола прикладного уровня, используемых в IoT для обмена сообщениями.

3. Что такое программно-определяемые сети и как они могут применяться в IoT?

4. Какой протокол использует модель «издатель-подписчик» и оптимизирован для работы с ограниченными ресурсами устройств?

Раздел 2. Прикладные аспекты и применение интернета вещей

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Тема 2.1. Облачные и туманные вычисления

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Чем туманные вычисления отличаются от облачных в контексте IoT?

2. Какую эталонную архитектуру облачных вычислений разработал Национальный институт стандартов и технологий (NIST)?

3. Назовите три основные модели облачных сервисов по NIST.

4. Какую роль играет машинное обучение в облачных платформах для IoT?

5. Приведите пример облачной платформы, предназначенной для обработки данных IoT.

Тема 2.2. Обзор приложений интернета вещей

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что такое «нательные сети» в контексте IoT?

2. Приведите два примера применения IoT в концепции «Умный город».

3. Как расшифровывается IIoT и в каких отраслях он применяется?
4. Назовите одну из задач IoT в сельском хозяйстве.

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Вопросы/Задания:

1. Понятие Интернета вещей и его место в современном технологическом укладе.

2. Ключевые технологии, обеспечивающие функционирование Интернета вещей.

3. Средства идентификации объектов в Интернете вещей.

4. Сферы применения Интернета вещей: обзор и примеры.

5. Аппаратная платформа Интернета вещей: контроллеры, датчики, актуаторы.

6. Микроконтроллеры Arduino и микрокомпьютеры Raspberry Pi: сравнительная характеристика.

7. Архитектура Интернета вещей по модели Всемирного форума интернета вещей (IWF).

8. Архитектура Интернета вещей по модели Международного телекоммуникационного союза (ITU-T).

9. Уровень устройств: роль и функции в архитектуре IoT.

10. Уровень подключений и сетевой уровень: задачи и реализация.

11. Краевые (туманные) вычисления: назначение и место в архитектуре.

12. Уровень аккумулирования и абстракции данных в IoT.

13. Уровень приложений и бизнес-процессов в IoT.

14. Проводные и беспроводные каналы связи в Интернете вещей.

15. Сравнение модели OSI и стека протоколов TCP/IP применительно к IoT.

16. Протоколы IPv4 и IPv6: особенности применения в Интернете вещей.

17. Требования к сетевым протоколам в Интернете вещей.

18. Классификация протоколов Интернета вещей.

19. Беспроводные персональные сети (WPAN): стандарты и технологии.

20. Технология ZigBee: особенности и область применения.

21. Технология Bluetooth Low Energy (BLE): особенности и применение.

22. Энергоэффективные сети дальнего радиуса действия (LPWAN): принципы и примеры (LoRa, NB-IoT).

23. Технология 6LoWPAN: назначение и принцип работы.

24. Сети Wi-Fi в Интернете вещей: достоинства и ограничения.

25. Сетевые топологии в Интернете вещей.

26. Функции маршрутизации в сетях Интернета вещей.

27. Программно-определяемые сети (SDN) и их роль в IoT.

28. Высокоуровневые протоколы Интернета вещей: MQTT и CoAP.

29. Протокол MQTT: архитектура «издатель-подписчик», области применения.

30. Протокол CoAP: особенности, сравнение с MQTT.

31. Роль шлюзов в архитектуре Интернета вещей.

32. Облачные вычисления в Интернете вещей: эталонная архитектура NIST.

33. Модели облачных сервисов (IaaS, PaaS, SaaS) в контексте IoT.

34. Платформа OpenStack: архитектура и применение для IoT.

35. Концепция туманных вычислений: схемы и преимущества.

36. Сравнение облачных и туманных вычислений в IoT.

37. Аналитика данных и машинное обучение в облаке и на границе сети.

38. Примеры облачных платформ для Интернета вещей (AWS IoT, Azure IoT, и др.).

39. Нательные сети (BAN): назначение и примеры использования.

40. Концепция «Умный дом»: технологии и устройства.

41. Концепция «Умный город»: направления применения IoT.

42. Индустриальный Интернет вещей (IIoT): особенности и отрасли.

43. Применение IoT в логистике и на транспорте.

44. Интернет вещей в здравоохранении.

45. IoT в энергетической инфраструктуре.

46. Применение IoT в сельском хозяйстве.

47. Применение IoT в городском хозяйстве.

48. Проблемы безопасности в Интернете вещей.

49. Приватность и защита данных в системах IoT.

50. Перспективы развития Интернета вещей и новые технологии.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. 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. - 978-5-7782-3161-0. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/118206 - Режим доступа: по подписке

2. Росляков А. В. Интернет вещей: учебное пособие / А. В. Росляков, С. В. Ваняшин, А. Ю. Гребешков. - Интернет вещей - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. - 135 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/71837.html - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Зиангирова Л. Ф. Облачные вычисления: учебное пособие / Л. Ф. Зиангирова. - Облачные вычисления - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 74 с. - 978-5-4497-3428-0. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/142083.html - Режим доступа: по подписке

2. Гофман П. М. Промышленный интернет вещей. Компоненты полевого уровня: учебное пособие / П. М. Гофман, П. А. Кузнецов. - Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2022. - 176 с. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/330155 - Режим доступа: по подписке

3. Страшун Ю. П. Технические средства автоматизации и управления на основе IIoT/IoT: учебное пособие для вузов / Ю. П. Страшун. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 76 с. - 978-5-507-50402-2. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/425111 - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ

2. http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system - Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ

3. http://www.studentlibrary.ru/ - ЭБС Консультант студента

4. https://urait.ru/ - Образовательная платформа Юрайт

5. https://znanium.ru/ - Электронно-библиотечная система "Znanium"

6. https://e.lanbook.com/ - Электронная библиотечная система "Лань"

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
1. Microsoft Office;

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс
Маркерная доска - 0 шт.
Моноблок - 64 шт.
Проектор - 4 шт.

Учебная аудитория
Лекционный мультимедийный комплекс - 1 шт.
Проектор - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется методическими рекомендациями по дисциплине.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.