

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

**Институт информационных технологий, математики и механики**

(факультет / институт / филиал)

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол от  
«30» ноября 2022 г. № 13

## **Рабочая программа дисциплины**

### **Введение в Интернет вещей**

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

**09.03.04 Программная инженерия**

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

**Разработка программно-информационных систем**

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2023 год

### 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина <b>Б1.В.18 Введение в Интернет вещей</b> относится к части ООП направления подготовки <b>09.03.04 Программная инженерия</b> , формируемой участниками образовательных отношений.

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
<i>ПК-11 Способен осуществлять анализ, разработку требований к системе и проектировать программное обеспечение, применяя современные методы и технологии разработки</i>	<i>ПК-11.1. Знает методы планирования проектных работ, основные принципы проектирования ПО, типы и атрибуты требований к системе</i>	<i>Знать принципы организации и функционирования «Интернета Вещей», основные факторы развития «Интернета Вещей», основные технологии в области «Интернета Вещей», основные тренды и направления в области «Интернета Вещей», основные ограничения реализации «Интернета Вещей»</i>	<i>Собеседование Практическое задание Тест</i>
	<i>ПК-11.3. Умеет планировать проектные работы и выбирать методики разработки требований к системе.</i>	<i>Уметь ставить задачи, связанные с выбором технологий встраиваемых устройств и систем связи, а также оценивать возможность применения альтернативных элементов и устройств в конкретных ситуациях</i>	<i>Практическое задание</i>
	<i>ПК-11.6. Владеет навыками работы с источниками информации для требований к системе</i>	<i>Владеть навыками программирования и подключения конечных устройств, навыками работы с законодательной, нормативной документацией в области «Интернета Вещей»</i>	<i>Практическое задание</i>

### 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Трудоемкость дисциплины

	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>_2_ ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>72</b>
<b>в том числе</b>	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа	
- занятия лабораторного типа	32
- текущий контроль (КСР)	1
<b>самостоятельная работа</b>	<b>23</b>
<b>Промежуточная аттестация – зачет</b>	

### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы. Из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Обзор IoT (Internet of Things, IoT) и всех его составляющих. Обобщенная архитектура IoT решений.	2	2			2	
Конечные IoT устройства: задачи, архитектура, функции	13	2		8	10	3
IoT протоколы прикладного уровня (модель OSI, TCP/IP, специальные протоколы)	18	4		8	12	6
Обзор Баз Данных (Relational, NoSQL)	19	4		8	12	7
Программные технологии серверной части (Java, JVM. JavaSE и JavaEE. Серверы приложений и Web приложения. Среда разработки Spring)	19	4		8	12	7
Текущий контроль (КСР)	1				1	
Промежуточная аттестация – зачет						
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>16</b>		<b>32</b>	<b>49</b>	<b>23</b>

Лабораторные занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает:

- Применение программных технологий серверной части (Java, JVM. JavaSE и JavaEE) к сбору данных.
- Работа в среде разработки Spring.

На проведение практических занятий (семинарских занятий) в форме практической подготовки отводится 10 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП: проектирование программно-аппаратных средств в соответствии с техническим заданием; применение современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения;
- компетенций – ПК-11.

Текущий контроль успеваемости реализуется в форме опросов и тестов на лабораторных занятиях.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (зачет).

**4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**  
Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины «Введение в Интернет вещей» включает выполнение практических заданий под контролем преподавателя и подготовку к зачету.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

**5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:**

#### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		Зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала.  Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие	При решении	Продемонстрировано	Продемонстрировано	Продемонстрировано	Продемонстрировано	Продемонстрировано

	минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	ированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	рованы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	рованы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	ированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	ированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## **5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения**

### **5.2.1 Контрольные вопросы**

вопросы	Код формируемой компетенции
1. Базовые принципы, стандарты, архитектура IoT.	ПК-11
2. Архитектура IoT	ПК-11
3. Конечные IoT устройства: задачи, архитектура.	ПК-11
4. Конечные IoT устройства: функции.	ПК-11
5. IoT протоколы прикладного уровня.	ПК-11
6. IoT протоколы прикладного уровня. Модель OSI.	ПК-11
7. IoT протоколы прикладного уровня. Модель TCP/IP	ПК-11
8. IoT протоколы прикладного уровня. Специальные протоколы.	ПК-11
9. Базы Данных (Relational, NoSQL)	ПК-11
10. Программные технологии серверной части (Java, JVM. JavaSE и JavaEE).	ПК-11
11. Программные технологии серверной части (Серверы приложений и Web приложения)	ПК-11
12. Программные технологии серверной части (Среда разработки Spring).	ПК-11

### **5.2.2. Лабораторные работы для оценки сформированности компетенции ПК-11**

1. Подключение конечных IoT устройств.
2. Сравнение различных IoT протоколов.
3. Использование Баз Данных (Relational, NoSQL) для сбора информации.
4. Применение программных технологий серверной части (Java, JVM. JavaSE и JavaEE) к сбору данных.
5. Работа в среде разработки Spring.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — М. : ИНФРА-М, 2018. - 188 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/959279>
2. Интернет вещей: Будущее уже здесь / Грингард С. - М.:Альпина Паблишер, 2016. - 188 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1002480>

### **б) дополнительная литература:**

1. Введение в облачные вычисления и технологии / Губарев В.В., Савульчик С.А. - Новосиби.:НГТУ, 2013. - 48 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/557005>

2. Разработка и макетирование микропроцессорных систем: Учебное пособие / Береснев А.Л., Береснев М.А. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 106 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/994665>
  3. Аппаратные и программные решения для беспроводных сенсорных сетей.  
<https://www.intuit.ru/studies/courses/12175/1168/lecture/19592?page=1>
- в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):
1. <http://www.arduino.org>
  2. <https://www.raspberrypi.org>
  3. <http://espressif.com>
  4. <https://www.artik.io>
  5. <https://thingsboard.io>
  6. <http://mqtt.org>
  7. <https://nodejs.org/en/>
  8. <https://www.mongodb.com>
  9. <http://info.ssl.com/article.aspx?id=10241>
  10. <http://www.zigbee.org>
  11. <http://www.z-wave.com>
  12. <https://elibrary.ru>
  13. IoT. Edison. – [https://www.intuit.ru/EDI/21\\_03\\_18\\_3/1521584490-6425/tutorial/1354/objects/1/files/iot.pdf](https://www.intuit.ru/EDI/21_03_18_3/1521584490-6425/tutorial/1354/objects/1/files/iot.pdf)
  14. Обзор методов тестирования интернета вещей. – <https://www.sut.ru/doci/nauka/review/20162/1-11.pdf>
  15. Цифровая трансформация в энергетике. Проблемы и перспективы развития. – <http://smartenergysummit.ru/novosti/czifrovaya-transformacziya-v-energetike-problemyi-i-perspektivy-i-razvitiya>
  16. Тесты по IoT (бесплатно). – <https://benomtelecom.com/tests>
  17. Эталонная архитектура безопасности интернета вещей (IoT). Часть 1. – <https://www.anti-malware.ru/practice/solutions/iot-the-reference-security-architecture-part-1>
  18. «Интернет вещей» (IoT) в России Технология будущего, доступная уже сейчас. – [https://www.pwc.ru/ru/publications/iot/IoT-inRussia-research\\_rus.pdf](https://www.pwc.ru/ru/publications/iot/IoT-inRussia-research_rus.pdf)

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой (лекционного и лабораторного типа), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ **09.03.04 Программная инженерия**.

Автор \_\_\_\_\_,

Рецензент(ы) \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 30 ноября 2022 года, протокол № 3.