


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 42

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель направления  
проф., д.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

С.В. Мичурин  
(инициалы, фамилия)  
  
(подпись)  
«15» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

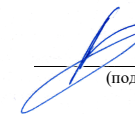
«Интернет вещей»  
(Наименование дисциплины)

|   |   |
|---|---|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 09.03.02                                      |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Информационные системы и технологии           |
| Наименование<br>направленности                        | Информационные системы и технологии в бизнесе |
| Форма обучения  | заочная                                       |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)



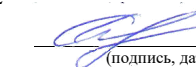
14.06.22  
(подпись, дата)

А.В.Аграновский  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 42  
«15» июня 2022 г, протокол № 7/2021-22

Заведующий кафедрой № 42

д.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)

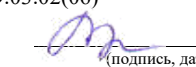


15.06.22  
(подпись, дата)

С.В. Мичурин  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.02(06)

(должность, уч. степень, звание)

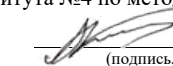


15.06.22  
(подпись, дата)

В.А. Миклуш  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)



15.06.22  
(подпись, дата)

А.А. Ключарев  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Интернет вещей» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленности «Информационные системы и технологии в бизнесе». Дисциплина реализуется кафедрой «№42».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей и инфокоммуникаций»

ПК-10 «Интернет вещей»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами построения и особенностями функционирования современных систем Интернета вещей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине русский

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью данной дисциплины является получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области систем Интернета вещей.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|--------------------------------|---|--|
| Профессиональные компетенции   | ПК-2 Способен выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей и инфокоммуникаций | <p>ПК-2.3.1 знать архитектуру и общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемых сетевых устройств информационно-коммуникационных систем</p> <p>ПК-2.3.2 знать базовую эталонную модель взаимодействия открытых систем для управления сетевым трафиком; протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней; модели взаимодействия открытых систем</p> <p>ПК-2.3.3 знать инструкции по эксплуатации администрируемых сетевых устройств; типовые ошибки, возникающие при работе инфокоммуникационной системы, признаки их проявления при работе и методы устранения; методы и средства восстановления работоспособности программно-аппаратных средств инфокоммуникационной системы и/или ее составляющих после сбоев</p> <p>ПК-2.У.2 уметь документировать изменения в конфигурации администрируемого программного обеспечения сетевых устройств информационно-коммуникационных систем; документировать причины сбоев и результаты восстановления работоспособности программно-аппаратных средств информационно-коммуникационной системы и/или ее составляющих; пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий</p> <p>ПК-2.У.3 уметь осуществлять резервное копирование программного обеспечения сетевых устройств</p> <p>ПК-2.В.1 владеть навыками использования современных методов контроля</p> |

|                              |                      |  |
|------------------------------|----------------------|--|
|                              |                      | <p>производительности сетевых устройств информационно-коммуникационных систем</p> <p>ПК-2.В.2 владеть навыками обновления программного обеспечения сетевых устройств; настройки сетевого программного обеспечения</p> <p>ПК-2.В.3 владеть навыками обнаружения отклонений от штатного режима работы инфокоммуникационной системы и/или ее составляющих</p> <p>ПК-2.В.4 владеть навыками использования команд и утилит операционной системы для мониторинга ее состояния и трафика; выявления причин возникновения аварийных ситуаций при использовании программно-аппаратных средств инфокоммуникационной системы и/или ее составляющих</p>  |
| Профессиональные компетенции | ПК-10 Интернет вещей | <p>ПК-10.3.1 знать концепции технологий Интернета вещей</p> <p>ПК-10.3.2 знать принципы функционирования датчиков и исполнительных устройств и технологии организации взаимодействий между связанными устройствами</p> <p>ПК-10.3.3 знать принципы сбора, обработки и хранения данных</p> <p>ПК-10.3.4 знать критерии и методы для проведения тестовых операций</p> <p>ПК-10.У.1 уметь обеспечить связь между устройствами и платформой Интернета вещей</p> <p>ПК-10.У.2 уметь организовать сбор и обработку данных, необходимых для функционирования системы</p> <p>ПК-10.У.3 уметь выполнить тестовый запуск отдельных модулей приложения и обеспечить проверку полной функциональности</p> <p>ПК-10.В.1 владеть навыками оптимизации функционирования каждой части системы и системы в целом на основе анализа, решения проблем и последовательного улучшения</p> |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Информационные технологии»,
- «Управление данными»,
- «Теория информации, данные, знания»
- «Инфокоммуникационные системы и сети»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий»,
- «Методы искусственного интеллекта».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы  | Всего  | Трудоемкость по семестрам |
|---|--------|---------------------------|
|   |        | №10                       |
| 1   | 2      | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>   | 4/ 144 | 4/ 144                    |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>   | 8      | 8                         |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>   | 16     | 16                        |
| в том числе:  |        |                           |
| лекции (Л), (час)   | 8      | 8                         |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)  |        |                           |
| лабораторные работы (ЛР), (час)   | 8      | 8                         |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)  |        |                           |
| экзамен, (час)  | 9      | 9                         |
| <b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>  | 119    | 119                       |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) ) | Экз.   | Экз.                      |

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

## 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины  | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|---|--------------|---------------|----------|----------|-----------|
| Семестр 10  |              |               |          |          |           |
| Раздел 1. Общие положения Интернета вещей   | 1            |               | 2        |          | 16        |
| Раздел 2. Аппаратные средства Интернета вещей   | 2            |               | 2        |          | 24        |
| Раздел 3. Технологии организации взаимодействий между связанными устройствами         | 2            |               | 1        |          | 24        |
| Раздел 4. Принципы сбора, обработки и хранения данных при организации Интернета вещей | 1            |               | 2        |          | 20        |
| Раздел 5. Промышленный интернет вещей   | 1            |               | 1        |          | 20        |
| Раздел 6. Безопасность интернета вещей  | 1            |               |          |          | 15        |
| Итого в семестре:   | 8            |               | 8        |          | 119       |
| Итого   | 8            | 0             | 8        | 0        | 119       |

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела   | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий   |
|-----------------|---|
| <b>Раздел 1</b> | <b>Общие положения Интернета вещей (IoT).</b> Концепция технологий Интернета вещей. Понятия и определения. Области применения. Составные части IoT - систем. История и перспективы развития.  |
| <b>Раздел 2</b> | <b>Аппаратные средства Интернета вещей.</b> Принципы функционирования датчиков и исполнительных устройств Интернета вещей. Примеры датчиков. Радиочастотная идентификация (RFID)  |
| <b>Раздел 3</b> | <b>Технологии организации взаимодействий между связанными устройствами.</b> Принципы функционирования программно-аппаратных средств взаимодействия. Проводные и беспроводные каналы связи. Классификация технологий передачи данных в IoT. Особенности основных технологий и протоколов беспроводного обмена в IoT.               |
| <b>Раздел 4</b> | <b>Принципы сбора, обработки и хранения данных при организации Интернета вещей.</b> Особенности данных в IoT-системах. Основные методы обработки различных типов данных. Предобработка данных и туманные вычисления. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем. Примеры облачных платформ. |
| <b>Раздел 5</b> | <b>Промышленный интернет вещей (IIoT).</b> Роль Интернета вещей в Индустрии 4.0. Особенности промышленного интернета вещей. Экосистема IIoT. Цифровые двойники. Примеры технических решений.  |
| <b>Раздел 6</b> | <b>Безопасность интернета вещей.</b> Основные угрозы и способы обеспечения безопасности приложений Интернета вещей.   |

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п                           | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                           |                            |                     |                                       |                      |
| Всего                           |                           |                            |                     |                                       |                      |

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п                           | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                                 |                     |                                       |                      |
| Всего                           |                                 |                     |                                       |                      |

| Семестр 10 |   |   |   |      |
|------------|---|---|---|------|
| 1          | Создание приложения интернета вещей   | 2 | 2 | 1    |
| 2          | Организация получения и вывода данных от удалённого оборудования                        | 2 | 2 | 2    |
| 3          | Создание и настройка системы управления оборудованием на базе платформы интернета вещей | 2 | 2 | 3, 5 |
| 4          | Создание и настройка системы сбора данных на базе платформы интернета вещей             | 2 | 2 | 4    |
| Всего      |   | 8 | 8 |      |

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы                        | Всего, час | Семестр 10, час |
|---|------------|-----------------|
| 1   | 2          | 3               |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 40         | 40              |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |            |                 |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |            |                 |
| Выполнение реферата (Р)                           |            |                 |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 30         | 30              |
| Домашнее задание (ДЗ)                             |            |                 |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                | 30         | 30              |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 19         | 19              |
| Всего:  | 119        | 119             |

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

#### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/<br>URL адрес              | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в |
|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                          |                          |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | библиотеке<br>(кроме<br>электронных<br>экземпляров) |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/112923">https://e.lanbook.com/book/112923</a>                     | Ли, П. Архитектура интернета вещей / П. Ли ; перевод с английского М. А. Райтман. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 454с.  |   |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/87981">https://e.lanbook.com/book/87981</a>                       | Грингард, С. Интернет вещей: Будущее уже здесь / С. Грингард ; перевод М. Трощенко. — Москва : Альпина Паблишер, 2016. — 188 с.  |   |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/171410">https://e.lanbook.com/book/171410</a>                     | Кутузов, О. И. Инфокоммуникационные системы и сети : учебник для вузов / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 244 с. |   |
| <a href="https://znanium.com/catalog/product/1020713">https://znanium.com/catalog/product/1020713</a> | Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. - 188 с.                                  |   |
| <a href="https://lib.guap.ru/">https://lib.guap.ru/</a>   | Интернет вещей: учеб. пособие / Т. Т. Идиатуллов, Р. Р. Байшугурова, Н. Н. Пояркова, Д. О. Шевяков; под ред. д-ра техн. наук, проф. А. М. Тюрликова. – СПб.: ГУАП, 2021. – 151 с.        |   |

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес | Наименование |
|-----------|--------------|
|           |              |

#### 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

#### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1     | Мультимедийная лекционная аудитория                       |                                     |
| 2     | Вычислительная лаборатория                                |                                     |

#### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|------------------------------|----------------------------|
| Экзамен                      | Список вопросов к экзамену |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции     | Характеристика сформированных компетенций  |
|------------------------|--|
| 5-балльная шкала       |  |
| «отлично»<br>«зачтено» | – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;<br>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;<br>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической |

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>  |
| «хорошо»<br>«зачтено»                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>  |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено»       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено»  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>   |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.  
Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена  | Код индикатора          |
|-------|---|-------------------------|
| 1     | Концепция технологий Интернета вещей  | ПК-10.3.1,<br>ПК-2.3.1  |
| 2     | Составные части IoT - систем  | ПК-10.3.1 ,<br>ПК-2.3.1 |
| 3     | История и перспективы развития Интернета вещей                                | ПК-10.3.1               |
| 4     | Датчики и исполнительные устройства в системе Интернета вещей                 | ПК-10.3.2               |
| 5     | Принципы функционирования датчиков и исполнительных устройств Интернета вещей | ПК-10.3.2 ,<br>ПК-2.3.1 |
| 6     | Примеры датчиков Интернета вещей.   | ПК-10.3.2,<br>ПК-2.3.3  |
| 7     | Радиочастотная идентификация (RFID)   | ПК-10.3.2               |
| 8     | Проводные и беспроводные каналы связи   | ПК-2.3.1                |
| 9     | Базовая эталонная модель взаимодействия открытых систем в IoT                 | ПК-2.3.2                |
| 10    | Протоколы IPv4 и IPv6   | ПК-10.3.2,<br>ПК-2.3.1  |

|    |  |  |
|----|--|--|
| 11 | Беспроводные сенсорные сети  | ПК-10.3.2,<br>ПК-2.3.1   |
| 12 | Bluetooth и его разновидности  | ПК-10.3.2,<br>ПК-2.3.1   |
| 13 | Особенности стандарта IEEE 802.15.4  | ПК-10.3.2,<br>ПК-2.3.1   |
| 14 | Технология ZigBee  | ПК-10.3.2,<br>ПК-2.3.1   |
| 15 | Технология 6LoWPAN   | ПК-10.3.2,<br>ПК-2.3.1   |
| 16 | Технология WirelessHART  | ПК-10.3.2,<br>ПК-2.3.1   |
| 17 | Технология Z-Wave  | ПК-10.3.2,<br>ПК-2.3.1   |
| 18 | Технология LPWAN   | ПК-10.3.2,<br>ПК-2.3.1   |
| 19 | Особенности данных в IoT-системах  | ПК-10.3.3  |
| 20 | Основные методы обработки различных типов данных                                 | ПК-10.3.3  |
| 21 | Предобработка данных и туманные вычисления                                       | ПК-10.3.3  |
| 22 | Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT систем | ПК-10.3.3  |
| 23 | Примеры облачных платформ  | ПК-10.3.3  |
| 24 | Особенности промышленного интернета вещей  | ПК-10.3.1  |
| 25 | Экосистема IoT   | ПК-10.3.2  |
| 26 | Межмашинные коммуникации   | ПК-10.3.2  |
| 27 | Цифровые двойники  | ПК-10.3.1,<br>ПК-10.3.2  |
| 28 | Примеры технических решений IoT  | ПК-10.3.1  |
| 29 | Основные угрозы и способы обеспечения безопасности приложений Интернета вещей.   | ПК-2.3.3,<br>ПК-2.В.3  |
| 30 | Проектирование приложения интернета вещей и веб-интерфейса                       | ПК-2.У.2,<br>ПК-2.У.3,<br>ПК-10.У.1,<br>ПК-10.В.1<br>ПК-10.3.4,<br>ПК-10.У.3 |
| 31 | Создание приложения интернета вещей.   | ПК-2.У.3,<br>ПК-10.3.4,<br>ПК-10.У.3<br>ПК-10.У.1                            |
| 32 | Организация получения и вывода данных от удалённого оборудования.                | ПК-2.У.3,<br>ПК-2.В.1,<br>ПК-2.В.2<br>ПК-2.В.4,<br>ПК-2.В.3,<br>ПК-10.У.1    |
| 33 | Организация передачи управляющих команд на удалённое оборудование.               | ПК-2.У.2,<br>ПК-2.В.3,<br>ПК-10.У.2<br>ПК-10.У.3,<br>ПК-10.В.1               |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета | Код индикатора |
|-------|---|----------------|
|       | Учебным планом не предусмотрено                     |                |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|-------|--|
|       | Учебным планом не предусмотрено  |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
|       | Не предусмотрено                       |                |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ   |
|-------|--|
| 1     | Применение Интернета вещей для реализации «Умного города»                                      |
| 2     | Применение Интернета вещей для повышения безопасности  |
| 3     | Применение Интернета вещей в чрезвычайных ситуациях  |
| 4     | Применение Интернета вещей на транспорте и в логистике   |
| 5     | Применение Интернета вещей в жилищно-коммунальном хозяйстве                                    |
| 6     | Применение Интернета вещей в торговле  |
| 7     | Применение Интернета вещей в сельском хозяйстве  |
| 8     | Применение Интернета вещей для создания «Умного дома»  |
| 9     | Применение Интернета вещей для мониторинга окружающей среды                                    |
| 10    | Применение Интернета вещей в медицине  |
| 11    | Применение Интернета вещей для ухода за пожилыми людьми и людьми с ограниченными возможностями |
| 12    | Применение Интернета вещей в спорте  |
| 13    | Применение Интернета вещей в промышленном производстве   |
| 14    | Тенденции и перспективы развития Интернета вещей   |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой.
- Рассмотрение примеров.
- Обобщение изложенного материала.

Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах (*не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий (*не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков реализации элементов Интернета вещей.

#### Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание размещается в системе LMS. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, описание процесса выполнения лабораторной работы, программный код, примеры работы программы, выводы по результатам выполненной работы, список использованных источников.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Титульный лист оформляется в соответствии с образцом, представленным на сайте ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе нормативной документации для учебного процесса. Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с нормативными требованиями ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)), изложенными в разделе нормативной документации для учебного процесса.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы (*не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа включает в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

#### Задание и требования к выполнению контрольной работы

Вариант задания по контрольной работе обучающийся получает в соответствии с номером в списке группы. В соответствии с заданием обучающийся должен провести исследование по указанной теме и оформить отчет в соответствии с требованиями к нему.

#### Структура и форма отчета по контрольной работе

Отчет по контрольной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, обзор публикаций по указанной теме, примеры реализации систем

Интернета вещей, выводы по результатам выполненной работы, список использованных источников.

#### Требования к оформлению отчета по контрольной работе

По контрольной работе выполняется отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с образцом, представленным на сайте ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе нормативной документации для учебного процесса. Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с нормативными требованиями ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)), изложенными в разделе нормативной документации для учебного процесса.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с учетом своевременности, полноты и качества выполнения контрольной работы и лабораторных работ, соответствия оформления отчетов нормативным требованиям ГУАП, правильности ответов на контрольные вопросы, а также активности на лекционных занятиях.

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации наравне с ответами на экзаменационные вопросы, поскольку отражают сформированность перечисленных в таблице 1 компетенций с точки зрения приобретенных умений и навыков.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Для успешного прохождения промежуточной аттестации в форме экзамена обучающийся должен продемонстрировать соответствие критериям оценки уровня сформированности компетенций (таблица 14), а также выполнить, выложить в личный кабинет отчеты по контрольной и лабораторным работам и успешно защитить лабораторные работы.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации формируется в соответствии с требованиями «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования»



Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |