

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

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)

(подпись)

« 08 » _____ июня _____ 2023 ____ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ


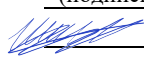
«ИТ-модуль "Интернет вещей"»
(Наименование дисциплины)

| | |
|---|------------------------------------|
| Код направления подготовки/ специальности | 13.03.02 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Электроэнергетика и электротехника |
| Наименование направленности | Электромеханика |
| Форма обучения | очно-заочная |

Санкт-Петербург– 20__

Лист согласования рабочей программы дисциплины


Программу составил (а)

| | | |
|----------------------------------|---|-------------------------|
| <u>К.Т.Н., доцент</u> | <u> 06.06.2023</u> | <u>А.В. Аграновский</u> |
| (должность, уч. степень, звание) | (подпись, дата) | (инициалы, фамилия) |
| <u>ассистент</u> | <u> 06.06.2023</u> | <u>Д.О. Шевяков</u> |
| (должность, уч. степень, звание) | (подпись, дата) | (инициалы, фамилия) |


Программа одобрена на заседании кафедры № 42

07» июня 2023 г, протокол № 9/2022-23


Заведующий кафедрой № 42

| | | |
|-----------------------|---|---------------------|
| <u>Д.Т.Н., доц.</u> | <u> 07.06.2023</u> | <u>С.В. Мичурин</u> |
| (уч. степень, звание) | (подпись, дата) | (инициалы, фамилия) |

Ответственный за ОП ВО 13.03.02(01)

| | | |
|----------------------------------|---|---------------------|
| <u>доц., К.Т.Н., доц.</u> | <u>08.06.2023 </u> | <u>О.Я. Солёная</u> |
| (должность, уч. степень, звание) | (подпись, дата) | (инициалы, фамилия) |

Заместитель директора института №3 по методической работе

| | | |
|----------------------------------|---|-------------------------|
| <u></u> | <u>08.06.2023 </u> | <u>Н.В. Решетникова</u> |
| (должность, уч. степень, звание) | (подпись, дата) | (инициалы, фамилия) |

Аннотация

Дисциплина «ИТ-модуль "Интернет вещей"» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности «Электромеханика». Дисциплина реализуется кафедрой «№42».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»

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, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося).

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области Интернета вещей, проектирования приложения с использованием формальных языков, программной реализации приложений интернета вещей на основе требований к системе.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению 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 |
|--------------------------------|--|--|
| Универсальные компетенции | УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК-6.3.1 знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УК-6.3.2 знать образовательные Интернет-ресурсы, возможности и ограничения образовательного процесса при использовании цифровых технологий УК-6.У.1 уметь управлять своим временем; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи УК-6.У.2 уметь находить информацию и использовать цифровые инструменты в целях самообразования УК-6.В.1 владеть навыками определения приоритетов личностного роста; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни УК-6.В.2 владеть навыками использования цифровых инструментов для саморазвития и самообразования |

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

– «Информатика»,

–

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 | |
|--------------------|-------|---------------------------|----|
| | | №5 | №6 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------------------------|--------|------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час) | 6/ 216 | 3/ 108 | 3/ 108 |
| Из них часов практической подготовки | | | |
| Аудиторные занятия , всего час. | 102 | 51 | 51 |
| в том числе: | | | |
| лекции (Л), (час) | 34 | 17 | 17 |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | 68 | 34 | 34 |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | | | |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | | |
| экзамен, (час) | | | |
| Самостоятельная работа , всего (час) | 114 | 57 | 57 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Зачет, Дифф. Зач. | Зачет | Дифф. Зач. |

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 5 | | | | | |
| Раздел 1. Общие положения Интернета вещей Тема 1.1. Концепция технологий Интернета вещей Концепция технологий Интернета вещей. Понятия и определения. Области применения. Составные части IoT - систем. История и перспективы развития. Тема 1.2 Практическая ценность интернета вещей Роль Интернета вещей в Индустрии 4.0. Особенности промышленного интернета вещей. Экосистема IIoT. Примеры технических решений | 6 | 12 | – | – | 20 |
| Раздел 2. Инструментальные средства разработки систем интернета вещей. Тема 2.1. Язык программирования Python. Основы. Семантические особенности языка Python. Основной синтаксис, области применения. Синтаксически конструкции, принципы запуска и отладки программ Тема 2.2 Фреймворк Flask Особенности и область применения фреймворка Flask. Основной синтаксис, принцип работы, структура программы. Тема 2.3. Аппаратные средства интернета | 11 | 22 | – | – | 31 |

| | | | | | |
|---|----|----|---|---|-----|
| вещей Принципы функционирования датчиков и исполнительных устройств Интернета вещей. Примеры датчиков Тема 2.4. Принципы взаимодействия устройств внутри системы интернета вещей 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 | | | | | |
| Итого в семестре: | 17 | 34 | | | 51 |
| Семестр 6 | | | | | |
| Раздел 4. Разработка гибкого приложения интернета вещей Тема 1.1. Классы в Python Тема 1.2. Модули в Python Тема 1.3. Принципы гибкой архитектуры | 6 | 12 | – | – | 20 |
| Раздел 5. Организация сбора, обработки и хранения данных Тема 2.1. Принципы сбора, обработки и хранения данных при организации Интернета вещей Тема 2.2. Основы баз данных Тема 2.3. Документно-ориентированные базы данных для интернета вещей Тема 2.4. Анализ данных в системах интернета вещей | 11 | 22 | – | – | 31 |
| Итого в семестре: | 17 | 34 | | | 51 |
| Итого | 34 | 68 | 0 | 0 | 102 |
| | | | | | |

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 |
|-----------------|--|
| Раздел 1 | Общие положения Интернета вещей Тема 1.1. Концепция технологий Интернета вещей Концепция технологий Интернета вещей. Понятия и определения. Области применения. Составные части IoT - систем. История и перспективы развития. Тема 1.2 Практическая ценность интернета вещей Роль Интернета вещей в Индустрии 4.0. Особенности промышленного интернета вещей. Экосистема IIoT. Примеры технических решений |

| | |
|------------------------|---|
| <p>Раздел 2</p> | <p>Инструментальные средства разработки систем интернета вещей. Тема 2.1. Язык программирования Python. Основы. Семантические особенности языка Python. Основной синтаксис, области применения. Синтаксически конструкции, принципы запуска и отладки программ Тема 2.2 Фреймворк Flask Особенности и область применения фреймворка Flask. Основной синтаксис, принцип работы, структура программы. Тема 2.3. Аппаратные средства интернета вещей Принципы функционирования датчиков и исполнительных устройств Интернета вещей. Примеры датчиков Тема 2.4. Принципы взаимодействия устройств внутри системы интернета вещей 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</p> |
| <p>Раздел 3</p> | <p>Разработка гибкого приложения интернета вещей Тема 1.1. Классы в Python Объектно-ориентированное программирование в Python. Особенности синтаксиса. Тема 1.2. Модули в Python Принцип создания, подключения и использования модулей в Python Тема 1.3. Принципы гибкой архитектуры Принципы разработки приложений с перспективой дальнейших развития и масштабирования. Системных подход к разработке. Обзор различных подходов к разработке требований и приложения.</p> |
| <p>Раздел 4</p> | <p>Организация сбора, обработки и хранения данных Тема 2.1. Принципы сбора, обработки и хранения данных при организации Интернета вещей Особенности данных в системах интернета вещей. Основные методы обработки различных типов данных. Предобработка данных и туманные вычисления. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от систем интернета вещей. Тема 2.2. Основы баз данных Основные понятия баз данных. Виды и области применения баз данных. Специфика применения баз данных для интернета вещей. Тема 2.3. Документно-ориентированные базы данных для интернета вещей Основные отличительные особенности документно-ориентированных баз данных на примере mongodb. Особенности разработки модели данных. Тема 2.4. Анализ данных в системах интернета вещей Анализ данных в системе интернета вещей с применением</p> |

| | |
|--|---|
| | библиотек Python. Основные метрики, способы оптимизации, автоматизированный анализ. |
|--|---|

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 |
|-----------|--|--|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 5 | | | | | |
| 1 | Применение UML-диаграмм классов для проектирования системы | Онлайн выполнение практических заданий | 4 | | 1 |
| 2 | Проектирование интерфейса приложения | Онлайн выполнение практических заданий | 4 | | 1 |
| 3 | Настройка среды разработки | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | | 3 |
| 4 | Основы синтаксиса Python. Первая программа | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | | 2 |
| 5 | Условные операторы | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | | 2 |
| 6 | Циклы | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | | 2 |
| 7 | Арифметические вычисления | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | | 2 |
| 8 | Строки | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | | 2 |
| 9 | Форматирование строк | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | | 2 |
| 10 | Массивы, Кортежи | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | | 2 |
| 11 | Индексы и срезы | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | | 2 |
| 12 | Словари | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | | 2 |
| 13 | Функции | Онлайн выполнение практических | 2 | | 2 |

| | | | | | |
|-----------|--|--|---|---|---|
| | | заданий | | | |
| 14 | Создание приложения Flask | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | | 3 |
| 15 | Первая программа на Flask | Онлайн выполнение практических заданий | 1 | | 2 |
| 16 | Функции Flask | Онлайн выполнение практических заданий | 1 | | 2 |
| 17 | Организация получения и вывода данных от удалённого оборудования | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | | 3 |
| Семестр 6 | | | | | |
| 18 | Создание простых классов в Python | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | 2 | 1 |
| 19 | Сложные структуры, абстрактные классы | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | 2 | 1 |
| 20 | Принципы ООП в Python | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | 2 | 1 |
| 21 | Подключение модулей в Python | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | 2 | 1 |
| 22 | Разработка своих модулей в Python | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | 2 | 1 |
| 23 | Создание гибкого приложения Интернета вещей | Онлайн выполнение практических заданий | 4 | 4 | 1 |
| 24 | Возможности разработки интерфейсов на Python | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | 2 | 1 |
| 25 | Реализация интерфейса | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | 2 | 1 |
| 26 | Установка и настройка СУБД mongodb | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | 2 | 2 |
| 27 | Настройка подключения между mongodb и Python | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | 2 | 2 |
| 28 | Обеспечение хранения данных системы | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | 2 | 2 |
| 29 | Обработка данных перед сохранением | Онлайн выполнение практических | 2 | 2 | 2 |

| | | | | | |
|-------|---------------------------------|--|----|---|---|
| | | заданий | | | |
| 30 | Чтение сохраненных данных | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | 2 | 2 |
| 31 | Модули для анализа данных | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | 2 | 2 |
| 32 | Основные статистические метрики | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | 2 | 2 |
| 33 | Операции над массивами данных | Онлайн выполнение практических заданий | 2 | 2 | 2 |
| Всего | | | 85 | | |

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 | | | | |

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 5, час | Семестр 6, час |
|---|------------|----------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 42 | 21 | 21 |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | | |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | | | |
| Выполнение реферата (Р) | | | |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 40 | 20 | 20 |
| Домашнее задание (ДЗ) | | | |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | | | |
| Подготовка к промежуточной | 20 | 10 | 10 |

| | | | |
|-----------------|-----|----|----|
| аттестации (ПА) | | | |
| Всего: | 102 | 51 | 51 |

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/ URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|---|---|--|
| https://e.lanbook.com/book/112923 | Ли, П. Архитектура интернета вещей / П. Ли ; перевод с английского М. А. Райтман. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 454с | |
| https://e.lanbook.com/book/87981 | Грингард, С. Интернет вещей: Будущее уже здесь / С. Грингард ; перевод М. Трощенко. — Москва : Альпина Паблишер, 2016. — 188 с. | |
| https://e.lanbook.com/book/171410 | 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. | |
| https://znanium.com/catalog/product/1020713 | Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. - 188 с. | |
| https://lib.guap.ru/ | 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 |
|---|--|
| https://pythonworld.ru/ | Самоучитель по Python |
| https://proglib.io/ | Учебник для быстрого освоения основ Python |
| https://flask.palletsprojects.com/ | Документация по Flask |

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 |
|-------|--|
| 1 | Операционная система Microsoft Windows |
| 2 | Python 3+ версии |
| 3 | Flask 2+ версии |
| 4 | PyCharm |

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 таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1. | Система дистанционного обучения ГУАП (СДО ГУАП) – lms.guap.ru | - |

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 |
|------------------------------|----------------------------|
|------------------------------|----------------------------|

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Дифференцированный зачёт | Список вопросов; Тесты;. |
| Зачет | Список вопросов; Тесты;. |

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

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 |
|-------|--|----------------|
|-------|--|----------------|

| | | |
|--|---------------------------------|--|
| | Учебным планом не предусмотрено | |
|--|---------------------------------|--|

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 |
|-------|--|----------------|
| 1 | Концепция технологий Интернета вещей | УК-6.3.1 |
| 2 | Составные части IoT - систем | УК-6.3.2 |
| 3 | История и перспективы развития Интернета вещей | УК-6.У.1 |
| 4 | Датчики и исполнительные устройства в системе Интернета вещей | УК-6.У.2 |
| 5 | Принципы функционирования датчиков и исполнительных устройств Интернета вещей | УК-6.В.1 |
| 6 | Примеры датчиков Интернета вещей. | УК-6.В.2 |
| 7 | Радиочастотная идентификация (RFID) | |
| 8 | Проводные и беспроводные каналы связи | |
| 9 | Базовая эталонная модель взаимодействия открытых систем в IoT | |
| 10 | Протоколы IPv4 и IPv6 | |
| 11 | Беспроводные сенсорные сети | |
| 12 | Bluetooth и его разновидности | |
| 13 | Особенности стандарта IEEE 802.15.4 | |
| 14 | Технология ZigBee | |
| 15 | Технология 6LoWPAN | |
| 16 | Технология WirelessHART | |
| 17 | Технология Z-Wave | |
| 18 | Технология LPWAN | |
| 19 | Особенности данных в IoT-системах | |
| 20 | Основные методы обработки различных типов данных | |
| 21 | Предобработка данных и туманные вычисления | |
| 22 | Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем | |
| 23 | Примеры облачных платформ | |
| 24 | Особенности промышленного интернета вещей | |
| 25 | Экосистема IIoT | |
| 26 | Межмашинные коммуникации | |
| 27 | Цифровые двойники | |
| 28 | Примеры технических решений IIoT | |
| 29 | Основные угрозы и способы обеспечения безопасности приложений Интернета вещей. | |
| 30 | Проектирование приложения интернета вещей и веб-интерфейса | |
| 31 | Создание приложения интернета вещей. | |
| 32 | Организация получения и вывода данных от удалённого оборудования. | |
| 33 | Организация передачи управляющих команд на удалённое оборудование. | |
| 34 | Создание и настройка системы управления оборудованием на базе платформы интернета вещей. | |
| 35 | Реализация полуавтоматических и автоматических режимов управления оборудованием | |

| | | |
|----|--|--|
| 36 | Создание и настройка системы сбора данных на базе платформы интернета вещей | |
| 37 | Системы анализа данных в системах интернета вещей. | |
| 38 | Настройка системы визуализации данных для задач управления смарт-устройствами. | |

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 |
|-------|--|---|
| | <p>Система интернета вещей может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Датчики – Набор устройств, связанных между собой – Облачное хранилище данных системы – Всё вышеперечисленное <p>Умная вещь и интернет вещь отличаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Умная вещь может обрабатывать данные, а интернет вещь умеет обмениваться данными по сети – Умная вещь умеет только обрабатывать данные, а интернет вещь умеет ещё и передавать их по сети – Интернет вещь умеет только передавать данные по сети, а умная вещь ещё и обрабатывать их – Ничем <p>Массив от кортежа в Python отличаются</p> <ul style="list-style-type: none"> – Количеством занимаемой памяти – Возможностью изменения – Возможностью чтения <p>Фрагмент кода «print("f"*3)» напечатает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – fff – f*3 – 306 – Ошибку <p>Функция в Python инициализируется словом:</p> <ul style="list-style-type: none"> – func – function – def – method <p>Следующий код «print(mas[-2])» напечатает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Третий с конца элемент массива – Второй с конца элемент массива – Массив, в котором каждый элемент будет уменьшен на 2 | <p>УК-6.3.1</p> <p>УК-6.3.2</p> <p>УК-6.У.1</p> <p>УК-6.У.2</p> <p>УК-6.В.1</p> <p>УК-6.В.2</p> |

| | | |
|--|----------|--|
| | – Ошибку | |
|--|----------|--|

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
| | Не предусмотрено |

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, приходить 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;
- обобщение изложенного материала

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя

комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Отчет о выполнении практической работы должен включать в себя: титульный лист, формулировку цели работы, формулировку задания, полученные результаты в виде скриншотов с необходимыми пояснениями. Файл с отчетом, а также все программные коды должны быть загружены в LMS.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия проводятся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (онлайн-курс).

Курс размещён в системе дистанционного обучения ГУАП (СДО ГУАП).

11.3. 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 может включать 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 является учебно-методический материал по дисциплине;

Материалы для самостоятельной работы представлены с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (онлайн-курс).

Курс размещён в системе дистанционного обучения ГУАП (СДО ГУАП).

Список тем для самостоятельного изучения:

- Применение Интернета вещей для реализации «Умного города»
- Применение Интернета вещей для повышения безопасности
- Применение Интернета вещей в чрезвычайных ситуациях
- Применение Интернета вещей на транспорте и в логистике
- Применение Интернета вещей в жилищно-коммунальном хозяйстве
- Применение Интернета вещей в торговле
- Применение Интернета вещей в сельском хозяйстве
- Применение Интернета вещей для создания «Умного дома»

- Применение Интернета вещей для мониторинга окружающей среды
- Применение Интернета вещей в медицине
- Применение Интернета вещей для ухода за пожилыми людьми
- Применение Интернета вещей в спорте
- Применение Интернета вещей в промышленном производстве

11.4. 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 практических работ, соответствия оформления отчетов нормативным требованиям ГУАП, правильности ответов на контрольные вопросы и тесты.

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

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Обязательным требованием к получению зачета по дисциплине является успешное прохождение всех предусмотренных тестов, а также выполнение практических заданий. Успешным прохождением теста считается правильный ответ не менее, чем на 60 % вопросов теста.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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