

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

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.А. Фетисов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 08 » \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_\_ 2023 \_\_ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Код направления подготовки/ специальности	27.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Системный анализ и управление
Наименование направленности	Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах
Форма обучения	очная


Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

К.Т.Н., доцент

(должность, уч. степень, звание)

 06.06.2023


(подпись, дата)

А.В. Аграновский

(инициалы, фамилия)

ассистент

(должность, уч. степень, звание)

 06.06.2023

(подпись, дата)

Д.О. Шевяков

(инициалы, фамилия)


Программа одобрена на заседании кафедры № 42

07» июня 2023 г, протокол № 9/2022-23

Заведующий кафедрой № 42

Д.Т.Н., доц.

(уч. степень, звание)

 07.06.2023

(подпись, дата)

С.В. Мичурин

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 27.03.03(01)

доц., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

08.06.2023

 (подпись, дата)


Н.Н. Майоров

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

(должность, уч. степень, звание)

08.06.2023

 (подпись, дата)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «ИТ-модуль "Интернет вещей"» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 27.03.03 «Системный анализ и управление» направленности «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах». 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	6/ 216	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>			
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	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)			
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	114	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> 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)
<b>Семестр 5</b>					
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
<b>Раздел 1</b>	<p><b>Общие положения Интернета вещей</b></p> <p>Тема 1.1. Концепция технологий Интернета вещей Концепция технологий Интернета вещей. Понятия и определения. Области применения. Составные части IoT - систем. История и перспективы развития.</p> <p>Тема 1.2 Практическая ценность интернета вещей Роль Интернета вещей в Индустрии 4.0. Особенности промышленного интернета вещей. Экосистема IIoT. Примеры технических решений</p>

<p><b>Раздел 2</b></p>	<p><b>Инструментальные средства разработки систем интернета вещей.</b>          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><b>Раздел 3</b></p>	<p><b>Разработка гибкого приложения интернета вещей</b>          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><b>Раздел 4</b></p>	<p><b>Организация сбора, обработки и хранения данных</b>          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. Документо-ориентированные базы данных для интернета вещей          Основные отличительные особенности документо-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)
<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
<a href="https://pythonworld.ru/">https://pythonworld.ru/</a>	Самоучитель по Python
<a href="https://proglib.io/">https://proglib.io/</a>	Учебник для быстрого освоения основ Python
<a href="https://flask.palletsprojects.com/">https://flask.palletsprojects.com/</a>	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) – <a href="https://lms.guap.ru">lms.guap.ru</a>	-

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"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической 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» «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» «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» «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
-------	--	----------------

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

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