

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)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

« 08 » _____ июня _____ 2023 __ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Код направления подготовки/ специальности	27.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Управление качеством
Наименование направленности	Управление качеством в производственно- технологических системах
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2023

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 27.03.02(01)

<u>проф., д.т.н., доц.</u>	<u>08.06.2023</u>	<u>Е.А. Фролова</u>
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

<u>доц., к.ф.-м.н.</u>	<u>08.06.2023</u>	<u>Ю.А. Новикова</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 27.03.02 «Управление качеством» направленности «Управление качеством в производственно-технологических 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 7 зачетных единиц, 252 часа.

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)	7/ 252	3/ 108	4/ 144
Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия, всего час.	119	51	68
в том числе:			
лекции (Л), (час)	34	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	85	34	51
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)			
Самостоятельная работа, всего (час)	133	57	76
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	4	6			14
Раздел 2. Язык программирования Python. Основы	7	24			23
Раздел 3. Аппаратные средства Интернета вещей	6	4			20
Итого в семестре:	17	34			57
Семестр 6					
Раздел 4. Технологии организации взаимодействий между связанными устройствами	6	22			20
Раздел 5. Принципы сбора, обработки и хранения данных при организации Интернета вещей	6	22			20
Раздел 6. Промышленный интернет вещей	3	7			20
Раздел 7. Безопасность интернета вещей	2				16
Итого в семестре:	17	51			76
Итого	34	85	0	0	133

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 (IoT). Концепция технологий Интернета вещей. Понятия и определения. Области применения. Составные части IoT - систем. История и перспективы развития.
Раздел 2	Язык программирования Python. Основы. Семантические особенности языка Python. Основной синтаксис, области применения. Синтаксически конструкции, принципы запуска и отладки программ
Раздел 3	Аппаратные средства Интернета вещей. Принципы функционирования датчиков и исполнительных устройств Интернета вещей. Примеры датчиков. Радиочастотная идентификация (RFID)
Раздел 4	Технологии организации взаимодействий между связанными устройствами. 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.
Раздел 5	Принципы сбора, обработки и хранения данных при организации Интернета вещей. 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.
Раздел 6	Промышленный интернет вещей (IIoT). Роль Интернета вещей в Индустрии 4.0. Особенности промышленного интернета вещей. Экосистема IIoT. Цифровые двойники. Примеры технических решений.
Раздел 7	Безопасность интернета вещей. 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
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	Онлайн выполнение	2		2

	Python. Первая программа	практических заданий			
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 заданий	2		2
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	Организация передачи управляющих команд на удалённое оборудование	Онлайн выполнение практических заданий	6		4
19	Создание и настройка системы	Онлайн выполнение практических	6		4

	управления оборудованием на базе платформы интернета вещей	заданий			
20	Реализация полуавтоматических и автоматических режимов управления оборудованием	Онлайн выполнение практических заданий	6		4
21	Создание и настройка системы сбора данных на базе платформы интернета вещей	Онлайн выполнение практических заданий	6		4,6
22	Системы анализа данных в системах интернета вещей	Онлайн выполнение практических заданий	10		5
23	Настройка системы визуализации данных для задач управления смарт-устройствами	Онлайн выполнение практических заданий	12		5
24	Организация передачи управляющих команд на удалённое оборудование	Онлайн выполнение практических заданий	5		6
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)	70	30	40
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 аттестации (ПА)	23	7	16
Всего:	133	57	76

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 таблице 12.

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 зачет	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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– 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»	– 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»	– 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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – 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 IoT
26	Межмашинные коммуникации
27	Цифровые двойники
28	Примеры технических решений IoT
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>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>

<p>Массив от кортежа в Python отличаются</p> <ul style="list-style-type: none"> – Количество 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 – 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