

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)

А.М. Тюриков _____
 (инициалы, фамилия)

_____ (подпись)
 «15» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интернет вещей»
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Наименование направленности	Коммуникационные технологии Интернета вещей
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

_____ (подпись, дата)

14.06.22

А.В. Аграновский _____
 (инициалы, фамилия)

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

Заведующий кафедрой № 42

д.т.н., доц. _____
 (уч. степень, звание)

_____ (подпись, дата)

15.06.22

С.В. Мичурин _____
 (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.03.02(04)

доц., к.т.н., доц. _____
 (должность, уч. Степень, звание)

_____ (подпись, дата)

15.06.22

Н.В. Марковская _____
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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

_____ (подпись, дата)

15.06.22

О.Л. Бальшиева _____
 (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Интернет вещей» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленности «Коммуникационные технологии Интернета вещей». Дисциплина реализуется кафедрой «№42».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-7 «Интернет вещей»

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

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

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

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-7 Интернет вещей	ПК-7.3.1 знать концепции технологий интернета вещей ПК-7.3.2 знать принципы функционирования датчиков и исполнительных устройств и технологии организации взаимодействий между связанными устройствами ПК-7.3.3 знать принципы сбора, обработки и хранения данных ПК-7.3.4 знать критерии и методы для проведения тестовых операций ПК-7.У.1 уметь обеспечить связь между устройствами и платформой Интернета вещей ПК-7.У.2 уметь организовать сбор и обработку данных, необходимых для функционирования системы ПК-7.У.3 уметь выполнить тестовый запуск отдельных модулей приложения и обеспечить проверку полной функциональности ПК-7.В.1 владеть навыками оптимизации функционирования каждой части системы и системы в целом на основе анализа, решения проблем и последовательного улучшения

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Физика»,
- «Информатика»,
- «Основы программирования».

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

- «Программно-аппаратные платформы Интернета вещей»,
- «Разработка приложений Интернета вещей»
- «Кибербезопасность Интернета вещей»
- «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»,
- «Сети и системы мобильной связи».

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
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	21	21
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Раздел 1. Общие положения Интернета вещей	2	3	5		3
Раздел 2. Аппаратные средства Интернета вещей	4	2	4		4
Раздел 3. Технологии организации взаимодействий между связанными устройствами	4	2	6		4
Раздел 4. Принципы сбора, обработки и хранения данных при организации Интернета вещей	4	8			4
Раздел 5. Промышленный интернет вещей	2	2	2		4
Раздел 6. Безопасность интернета вещей	1				2
Итого в семестре:	17	17	17		21
Итого	17	17	17	0	21

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	Аппаратные средства Интернета вещей. Принципы функционирования датчиков и исполнительных устройств Интернета вещей. Примеры датчиков. Радиочастотная идентификация (RFID)
Раздел 3	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 4	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 5	Промышленный интернет вещей (IIoT) . Роль Интернета вещей в Индустрии 4.0. Особенности промышленного интернета вещей. Экосистема IIoT. Цифровые двойники. Примеры технических решений.
Раздел 6	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 4					
1	Создание приложения интернета вещей	моделирование реальных условий	3	3	1
2	Организация передачи управляющих команд на удалённое оборудование	моделирование реальных условий	4	4	2, 3
3	Создание и настройка системы	моделирование реальных условий	4	4	4

	сбора данных на базе платформы интернета вещей				
4	Системы анализа данных в системах интернета вещей	моделирование реальных условий	4	4	4
5	Настройка системы визуализации данных для задач управления смарт-устройствами	моделирование реальных условий	2	2	5
Всего			17	17	

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
Семестр 4				
1	Особенности проектирования систем интернета вещей	1	1	1
2	Проектирование приложения интернета вещей и веб-интерфейса	4	4	1
3	Организация получения и вывода данных от удалённого оборудования	4	4	2
4	Создание и настройка системы управления оборудованием на базе платформы интернета вещей	4	4	3
5	Реализация полуавтоматических и автоматических режимов управления оборудованием	4	2	3, 5
Всего		17	17	

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 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	10	10

Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	6	6
Всего:	21	21

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/112923
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/87981
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://e.lanbook.com/book/171410

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://znanium.com/catalog/product/1020713
https://lib.guap.ru/	Интернет вещей: учеб. пособие / Т. Т. Идиатулло, Р. Р. Байшугурова, Н. Н. Пояркова, Д. О. Шевяков; под ред. д-ра техн. наук, проф. А. М. Тюрликова. – СПб.: ГУАП, 2021. – 151 с.	https://lib.guap.ru/

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

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

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

URL адрес	Наименование

8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

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

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену

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

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «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.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– 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
1	Концепция технологий Интернета вещей	ПК-7.3.1,
2	Составные части IoT - систем	ПК-7.3.1 ,
3	История и перспективы развития Интернета вещей	ПК-7.3.1
4	Датчики и исполнительные устройства в системе Интернета вещей	ПК-7.3.2
5	Принципы функционирования датчиков и исполнительных устройств Интернета вещей	ПК-7.3.2 ,
6	Примеры датчиков Интернета вещей.	ПК-7.3.2,
7	Радиочастотная идентификация (RFID)	ПК-7.3.2
8	Проводные и беспроводные каналы связи	ПК-7.3.2
9	Базовая эталонная модель взаимодействия открытых систем в IoT	ПК-7.3.2
10	Протоколы IPv4 и IPv6	ПК-7.3.2,
11	Беспроводные сенсорные сети	ПК-7.3.2,
12	Bluetooth и его разновидности	ПК-7.3.2,
13	Особенности стандарта IEEE 802.15.4	ПК-7.3.2,
14	Технология ZigBee	ПК-7.3.2,
15	Технология 6LoWPAN	ПК-7.3.2,
16	Технология WirelessHART	ПК-7.3.2,
17	Технология Z-Wave	ПК-7.3.2,
18	Технология LPWAN	ПК-7.3.2,
19	Особенности данных в IoT-системах	ПК-7.3.3
20	Основные методы обработки различных типов данных	ПК-7.3.3
21	Предобработка данных и туманные вычисления	ПК-7.3.3
22	Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT систем	ПК-7.3.3
23	Примеры облачных платформ	ПК-7.3.3
24	Особенности промышленного интернета вещей	ПК-7.3.1
25	Экосистема IIoT	ПК-7.3.2
26	Межмашинные коммуникации	ПК-7.3.2
27	Цифровые двойники	ПК-7.3.1, ПК-7.3.2
28	Примеры технических решений IIoT	ПК-7.3.1
29	Основные угрозы и способы обеспечения безопасности приложений Интернета вещей.	ПК-7.3.2, ПК-7.У.1,
30	Проектирование приложения интернета вещей и веб-интерфейса	ПК-7.У.1, ПК-7.В.1

31	Создание приложения интернета вещей	ПК-7.У.1, ПК-7.3.4, ПК-7.У.3
32	Организация получения и вывода данных от удалённого оборудования	ПК-7.У.1
33	Организация передачи управляющих команд на удалённое оборудование	ПК-7.У.1
34	Создание и настройка системы управления оборудованием на базе платформы интернета вещей	ПК-7.У.1
35	Реализация полуавтоматических и автоматических режимов управления оборудованием	ПК-7.3.2 ПК-7.У.1 ПК-7.В.1,
36	Создание и настройка системы сбора данных на базе платформы интернета вещей	ПК-7.У.2
37	Системы анализа данных в системах интернета вещей	ПК-7.У.2
38	Настройка системы визуализации данных для задач управления смарт-устройствами	ПК-7.У.3, ПК-7.В.1

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

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

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	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, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

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

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой.
- Рассмотрение примеров.
- Обобщение изложенного материала.
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

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

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

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 обучающимися 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.

Требования к проведению практических занятий

Перед проведением практических занятий обучающимся предлагается изучить лекционный материал по теме занятия. В процессе подготовки и проведения практических занятий обучающимся предлагается решить задачи, моделирующие реальные условия по указанным в таблице 5 темам. Полученное решение обсуждается с обучающимися во время занятий. В зависимости от уровня и полноты решения задач, а также активности в процессе обсуждения решений студенты могут получить оценку, которая учитывается при промежуточной аттестации.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

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

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

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков реализации элементов Интернета вещей.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

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

Структура и форма отчета о лабораторной работе

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

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

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

требованиями ГУАП (www.guap.ru), изложенными в разделе нормативной документации для учебного процесса.

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

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

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

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

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

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

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

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

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

Для успешного прохождения промежуточной аттестации в форме экзамена обучающийся должен продемонстрировать соответствие критериям оценки уровня сформированности компетенций (таблица 14), а также выполнить, выложить отчеты в личный кабинет и успешно защитить не менее 75% лабораторных работ.

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

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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