

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

Кафедра № 42

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

старший преподаватель, к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

В.А. Миклуш

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«18» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

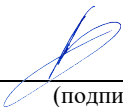
«Интернет вещей»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационные системы и технологии
Наименование направленности	Информационные системы и технологии в бизнесе
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)


<u>доц., к.т.н., доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	 <u>18.06.2024</u> (подпись, дата)	<u>А.В. Аграновский</u> (инициалы, фамилия)
---	---	--

<u>ассистент</u> (должность, уч. степень, звание)	 <u>18.06.2024</u> (подпись, дата)	<u>Д.О. Шевяков</u> (инициалы, фамилия)
--	---	--

Программа одобрена на заседании кафедры № 42

«18» июня 2024 г., протокол № 10/2023-24

Заведующий кафедрой № 42

<u>д.т.н., доц.</u> (уч. степень, звание)	 <u>18.06.2024</u> (подпись, дата)	<u>С.В. Мичурин</u> (инициалы, фамилия)
--	---	--

Заместитель директора института №4 по методической работе

<u>доц., к.т.н.</u> (должность, уч. степень, звание)	 <u>18.06.2024</u> (подпись, дата)	<u>А.А. Фоменкова</u> (инициалы, фамилия)
---	---	--

## Аннотация

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

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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

ПК-10 «Интернет вещей»

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

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

## 1.1. Цели преподавания дисциплины

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

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

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

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

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

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

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

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

### 3. Объем и трудоемкость дисциплины

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

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№6
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий. Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Общие положения Интернета вещей	2		8		8
Раздел 2. Аппаратные средства Интернета вещей	4		6		12
Раздел 3. Технологии организации взаимодействий между связанными устройствами	4		8		12
Раздел 4. Принципы сбора, обработки и хранения данных при организации Интернета вещей	4		8		9
Раздел 5. Промышленный интернет вещей	2		4		10
Раздел 6. Безопасность интернета вещей	1				6
Итого в семестре:	17		34		57
Итого	17	0	34	0	57

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

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

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

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

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

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки,	№ раздела дисциплины

			(час)	лины
Семестр 6				
1	Проектирование приложения интернета вещей и веб-интерфейса	4	4	1
2	Создание приложения интернета вещей	4	4	1
3	Организация получения и вывода данных от удалённого оборудования	4	4	2
4	Организация передачи управляющих команд на удалённое оборудование	4	4	2, 3
5	Создание и настройка системы управления оборудованием на базе платформы интернета вещей	4	4	3
6	Реализация полуавтоматических и автоматических режимов управления оборудованием	4	4	3, 5
7	Создание и настройка системы сбора данных на базе платформы интернета вещей	4	4	4
8	Системы анализа данных в системах интернета вещей	4	4	4
9	Настройка системы визуализации данных для задач управления смарт-устройствами	2	2	5
Всего		34		

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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	7	7
Всего:	57	57



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

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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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
1	Концепция технологий Интернета вещей	ПК-10.3.1, ПК-2.3.1
2	Составные части IoT - систем	ПК-10.3.1 , ПК-2.3.1
3	История и перспективы развития Интернета вещей	ПК-10.3.1
4	Датчики и исполнительные устройства в системе Интернета вещей	ПК-10.3.2
5	Принципы функционирования датчиков и исполнительных устройств Интернета вещей	ПК-10.3.2 , ПК-2.3.1

6	Примеры датчиков Интернета вещей.	ПК-10.3.2, ПК-2.3.3
7	Радиочастотная идентификация (RFID)	ПК-10.3.2
8	Проводные и беспроводные каналы связи	ПК-2.3.1
9	Базовая эталонная модель взаимодействия открытых систем в IoT	ПК-2.3.2
10	Протоколы IPv4 и IPv6	ПК-10.3.2, ПК-2.3.1
11	Беспроводные сенсорные сети	ПК-10.3.2, ПК-2.3.1
12	Bluetooth и его разновидности	ПК-10.3.2, ПК-2.3.1
13	Особенности стандарта IEEE 802.15.4	ПК-10.3.2, ПК-2.3.1
14	Технология ZigBee	ПК-10.3.2, ПК-2.3.1
15	Технология 6LoWPAN	ПК-10.3.2, ПК-2.3.1
16	Технология WirelessHART	ПК-10.3.2, ПК-2.3.1
17	Технология Z-Wave	ПК-10.3.2, ПК-2.3.1
18	Технология LPWAN	ПК-10.3.2, ПК-2.3.1
19	Особенности данных в IoT-системах	ПК-10.3.3
20	Основные методы обработки различных типов данных	ПК-10.3.3
21	Предобработка данных и туманные вычисления	ПК-10.3.3
22	Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем	ПК-10.3.3
23	Примеры облачных платформ	ПК-10.3.3
24	Особенности промышленного интернета вещей	ПК-10.3.1
25	Экосистема IoT	ПК-10.3.2
26	Межмашинные коммуникации	ПК-10.3.2
27	Цифровые двойники	ПК-10.3.1, ПК-10.3.2
28	Примеры технических решений IoT	ПК-10.3.1
29	Основные угрозы и способы обеспечения безопасности приложений Интернета вещей.	ПК-2.3.3, ПК-2.В.3
30	Проектирование приложения интернета вещей и веб-интерфейса	ПК-2.У.2, ПК-10.У.1, ПК-10.В.1
31	Создание приложения интернета вещей	ПК-10.У.1, ПК-2.У.3, ПК-10.3.4, ПК-10.У.3
32	Организация получения и вывода данных от удалённого оборудования	ПК-2.В.2, ПК-2.В.3, ПК-2.В.4, ПК-10.У.1
33	Организация передачи управляющих команд на удалённое оборудование	ПК-2.В.4, ПК-2.В.3,

		ПК-10.У.1
34	Создание и настройка системы управления оборудованием на базе платформы интернета вещей	ПК-2.У.3, ПК-10.У.1
35	Реализация полуавтоматических и автоматических режимов управления оборудованием	ПК-2.В.1, ПК-2.В.2
36	Создание и настройка системы сбора данных на базе платформы интернета вещей	ПК-2.У.2, ПК-2.В.3, ПК-10.У.2
37	Системы анализа данных в системах интернета вещей	ПК-10.У.2
38	Настройка системы визуализации данных для задач управления смарт-устройствами	ПК-10.У.3, ПК-10.В.1

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

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

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в

рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

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

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

Структура предоставления лекционного материала:

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

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

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

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

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

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

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

### Задание и требования к проведению лабораторных работ

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

### Структура и форма отчета о лабораторной работе

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

### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

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

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

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

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 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