

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Ивангородский гуманитарно-технический институт (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования  
"Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического  
приборостроения"

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной программы

старший преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Сорокин

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«25» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интернет вещей»  
(Наименование дисциплины)

|                                                       |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 09.03.01                                                                              |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Информатика и вычислительная техника                                                  |
| Наименование направленности/<br>специализации         | Программное обеспечение средств вычислительной<br>техники и автоматизированных систем |
| Форма обучения                                        | очная                                                                                 |
| Год приема                                            | 2026                                                                                  |

Ивангород – 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преп.  
(должность, уч. степень, звание)

  
10.02.2026  
(подпись, дата)

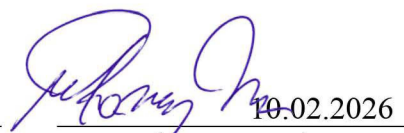
А.А. Сорокин  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«10» февраля 2026 г, протокол № 6

И.о. зав. кафедрой № 2

д.ф.-м.н.  
(уч. степень, звание)

  
10.02.2026  
(подпись, дата)

Ю.В. Рождественский  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

(должность, уч. степень, звание)

  
10.02.2026  
(подпись, дата)

Н.В. Шустер  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Интернет вещей» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности/специализации «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-7 «Интернет вещей»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с технологией Интернет вещей и ее местом в современном мире разработки технических и программных средств.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (7 семестр).

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

Цели дисциплины:

- знакомство обучающихся с технологией Интернет вещей;
- изучение базы комплектующих Интернета вещей;
- знакомство со средствами разработки, применяемыми при программировании устройств с этой технологией.

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<br>ПК-7.3.2 знать принципы функционирования датчиков и исполнительных устройств и технологии организации взаимодействий между связанными устройствами<br>ПК-7.3.3 знать принципы сбора, обработки и хранения данных<br>ПК-7.3.4 знать критерии и методы для проведения тестовых операций<br>ПК-7.У.1 уметь обеспечить связь между устройствами и платформой интернета вещей<br>ПК-7.У.2 уметь организовать сбор и обработку данных, необходимых для функционирования системы<br>ПК-7.У.3 уметь выполнить тестовый запуск отдельных модулей приложения и обеспечить проверку полной функциональности<br>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:

- Компьютерная графика;
- Управление большими данными;
- Теория вычислительных процессов.

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

- Компьютерное зрение.

### 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 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|
|                                                                                           |        | №7                        |
| 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)                                              | 17     | 17                        |
| лабораторные работы (ЛР), (час)                                                           | 17     | 17                        |
| 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.,                     |

### 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/КР (час) | СР (час) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Семестр 7                                                                                                                                             |              |               |          |             |          |
| Раздел 1. Интернет вещей<br>Тема 1.1. Введение<br>Тема 1.2. Основные средства IoT<br>Тема 1.3. Смарт системы                                          | 4            | 0             | 0        |             | 10       |
| Раздел 2. Технические средства Интернета вещей<br>Тема 2.1. Датчики<br>Тема 2.2. Обработка данных<br>Тема 2.3. Передача данных                        | 6            | 9             | 9        |             | 20       |
| Раздел 3. Программные средства Интернета вещей<br>Тема 3.1. Интегрированные средства<br>Тема 3.2. Локальные средства<br>Тема 3.3. Глобальные средства | 7            | 8             | 8        |             | 27       |
| Итого в семестре:                                                                                                                                     | 17           | 17            | 17       |             | 57       |
| Итого                                                                                                                                                 | 17           | 17            | 17       | 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>1</b>      | <p>Интернет вещей</p> <p>Тема 1.1. Введение<br/>Концепция IoT, ее предшественники и история появления.</p> <p>Тема 1.2. Основные средства IoT<br/>Идентификация, измерения, передача данных и их обработка.</p> <p>Тема 1.3. Смарт системы<br/>Принципы построения смарт систем. Место Интернета вещей в современном смарт мире.</p>                                                                                              |
| <b>2</b>      | <p>Технические средства Интернета вещей</p> <p>Тема 2.1. Датчики<br/>Средства идентификации. Средства измерений.</p> <p>Тема 2.2. Обработка данных<br/>Средства обработки данных. Микрокомпьютерные и микроконтроллерные системы.</p> <p>Тема 2.3. Передача данных<br/>Проводные и беспроводные технологии. Bluetooth и WiFi. nRF24L01+. Другие средства коммутации. Стандарт IEEE 802.15.4.</p>                                  |
| <b>3</b>      | <p>Программные средства Интернета вещей</p> <p>Тема 3.1. Интегрированные средства<br/>Программное обеспечение микрокомпьютеров и микроконтроллеров.</p> <p>Тема 3.2. Локальные средства<br/>Подключение к ЛВС. Обработка данных на внешнем для устройств и локальном для сети сервере. UART, COM.</p> <p>Тема 3.3. Глобальные средства<br/>Подключение к сети Интернет. Глобальные серверы. Облачные сервисы и серверы. REST.</p> |

#### 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 |
|------------------|-------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| <b>Семестр 7</b> |                                     |                            |                     |                                       |                      |
| 1                | Подключение и тестирование датчиков | Решение ситуационных задач | 2                   | 2                                     | 2                    |
| 2                | Предварительная                     | Решение                    | 3                   | 3                                     | 2                    |

|       |                                        |                            |    |    |   |
|-------|----------------------------------------|----------------------------|----|----|---|
|       | обработка данных на устройстве         | ситуационных задач         |    |    |   |
| 3     | Настройка локальной сети IoT-устройств | Решение ситуационных задач | 4  | 4  | 2 |
| 4     | Передача данных в облако               | Решение ситуационных задач | 4  | 4  | 3 |
| 5     | Управление устройством через облако    | Решение ситуационных задач | 4  | 4  | 3 |
| 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 7 |                                                    |                     |                                       |                      |
| 1         | Сбор данных с датчиков                             | 2                   | 2                                     | 2                    |
| 2         | Обработка данных и принятие решений                | 3                   | 3                                     | 2                    |
| 3         | Коммутация между устройствами сети Интернета вещей | 4                   | 4                                     | 2                    |
| 4         | Обработка данных из сети Интернета вещей           | 4                   | 4                                     | 3                    |
| 5         | Внешнее управление сетью Интернета вещей           | 4                   | 4                                     | 3                    |
| Всего     |                                                    | 17                  | 17                                    |                      |

#### 4.5. Выполнение курсового проекта/ 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 7, час |
|---------------------------------------------------|------------|----------------|
| 1                                                 | 2          | 3              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 41         | 41             |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |            |                |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |            |                |
| Выполнение реферата (Р)                           |            |                |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 8          | 8              |
| Домашнее задание (ДЗ)                             |            |                |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                |            |                |

|                                            |    |    |
|--------------------------------------------|----|----|
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 8  | 8  |
| 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. разделов 6-11.

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/<br>URL адрес                                                                                                                                      | Библиографическая ссылка                                                                                                                                                                    | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2214702">https://znanium.ru/catalog/product/2214702</a><br>Режим доступа: для авторизованных пользователей. | Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебное пособие / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 336 с.                                                                                   | -                                                                   |
| <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2209240">https://znanium.ru/catalog/product/2209240</a><br>Режим доступа: для авторизованных пользователей. | Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 188 с.                                     | -                                                                   |
| <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2205061">https://znanium.ru/catalog/product/2205061</a><br>Режим доступа: для авторизованных пользователей. | Макаров, С. Л. Arduino Uno и Raspberry Pi 4: от схемотехники к интернету вещей : практическое руководство / С. Л. Макаров. – 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ДМК Пресс, 2024. - 242 с. | -                                                                   |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/406640">https://e.lanbook.com/book/406640</a><br>Режим доступа: для авторизованных пользователей.                   | Глушак, Е. В. Введение в Интернет вещей : учебное пособие / Е. В. Глушак, А. В. Куприянов. — Самара : Самарский университет, 2023. — 104 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://www.intuit.ru/">https://www.intuit.ru/</a> | Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" |
| <a href="http://lib.guap.ru/">http://lib.guap.ru/</a>       | Библиотека ГУАП                            |
| <a href="http://pro.guap.ru/">http://pro.guap.ru/</a>       | Личный кабинет ГУАП                        |
| <a href="http://lms.guap.ru/">http://lms.guap.ru/</a>       | Система дистанционного образования ГУАП    |
| <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>     | Электронно-библиотечная система Znanium    |
| <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>           | Образовательная платформа Юрайт            |

## 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     | Arduino IDE                             |
| 2     | Embarcadero RAD Studio XE7 Professional |
| 3     | Microsoft Visual Studio Community       |
| 4     | Visual Studio Code                      |

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     | Фонд аудиторий ИФ ГУАП для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий |                                     |
| 2     | Лаборатория программирования и баз данных                                             | 207                                 |
| 3     | Помещения для организации самостоятельной работы                                      | 111                                 |

## 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;<br>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<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»<br>«зачтено»                 | Обучающийся:<br>– глубоко и всесторонне усвоил программный материал;<br>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;<br>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;<br>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– свободно владеет системой специализированных понятий.<br>– правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий. |
| «хорошо»<br>«зачтено»                  | Обучающийся:<br>– твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;<br>– не допускает существенных неточностей;<br>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;<br>– аргументирует научные положения;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– владеет системой специализированных понятий.<br>– правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий.                                                                   |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено»       | – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;<br>– допускает несущественные ошибки и неточности;<br>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;<br>– слабо аргументирует научные положения;<br>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;<br>– частично владеет системой специализированных понятий.<br>– правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий.                    |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено»  | – обучающийся не усвоил значительной части программного материала;<br>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;<br>– испытывает трудности в практическом применении знаний;<br>– не может аргументировать научные положения;<br>– не формулирует выводов и обобщений.<br>– правильно выполнил менее 51% тестовых заданий.                                                                                                                            |

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     | Что такое концепция Интернета вещей                                | ПК-7.3.1       |
| 2     | Какие технологии лежат в основе Интернета вещей                    | ПК-7.3.1       |
| 3     | Какие уровни включает типичная архитектура IoT-системы             | ПК-7.3.1       |
| 4     | Какие типы устройств используются в IoT                            | ПК-7.3.1       |
| 5     | Какие протоколы связи применяются в IoT                            | ПК-7.3.1       |
| 6     | Как работают датчики в системах Интернета вещей                    | ПК-7.3.2       |
| 7     | Как работают исполнительные устройства в IoT                       | ПК-7.3.2       |
| 8     | Какие существуют способы взаимодействия между IoT-устройствами     | ПК-7.3.2       |
| 9     | Какие протоколы применяются для связи устройств (MQTT, CoAP, HTTP) | ПК-7.3.2       |
| 10    | Какие технологии используются для связи устройств с облаком        | ПК-7.3.2       |
| 11    | Какие методы применяются для сбора данных в IoT                    | ПК-7.3.3       |
| 12    | Какие методы применяются для обработки данных в IoT                | ПК-7.3.3       |
| 13    | Какие способы хранения данных используются в IoT-системах          | ПК-7.3.3       |
| 14    | Какие требования предъявляются к качеству данных в IoT             | ПК-7.3.3       |
| 15    | Какие методы применяются для фильтрации и очистки данных           | ПК-7.3.3       |
| 16    | Какие критерии используются для проведения тестирования IoT-систем | ПК-7.3.4       |
| 17    | Какие методы применяются для тестирования IoT-устройств            | ПК-7.3.4       |
| 18    | Какие виды тестирования применяются в IoT-приложениях              | ПК-7.3.4       |
| 19    | Какие параметры оцениваются при тестировании IoT-систем            | ПК-7.3.4       |
| 20    | Какие инструменты используются для тестирования IoT-модулей        | ПК-7.3.4       |
| 21    | Как обеспечить связь устройства с IoT-платформой                   | ПК-7.У.1       |
| 22    | Как подключить датчик к IoT-шлюзу                                  | ПК-7.У.1       |
| 23    | Как настроить передачу данных от устройства в облако               | ПК-7.У.1       |
| 24    | Как организовать обмен сообщениями между устройствами              | ПК-7.У.1       |
| 25    | Как подключить IoT-устройство к сети (Wi-Fi, BLE, LoRaWAN)         | ПК-7.У.1       |
| 26    | Как организовать сбор данных с датчиков                            | ПК-7.У.2       |
| 27    | Как выполнить предварительную обработку данных на устройстве       | ПК-7.У.2       |
| 28    | Как передать данные на сервер для дальнейшей обработки             | ПК-7.У.2       |
| 29    | Как организовать хранение данных в IoT-системе                     | ПК-7.У.2       |
| 30    | Как построить простую схему обработки данных в IoT                 | ПК-7.У.2       |
| 31    | Как выполнить тестовый запуск IoT-модуля                           | ПК-7.У.3       |
| 32    | Как проверить корректность работы датчика                          | ПК-7.У.3       |
| 33    | Как протестировать передачу данных между устройствами              | ПК-7.У.3       |
| 34    | Как проверить взаимодействие устройства с облачной                 | ПК-7.У.3       |

|    |                                                                           |          |
|----|---------------------------------------------------------------------------|----------|
|    | платформой                                                                |          |
| 35 | Как выполнить проверку полной функциональности IoT-системы                | ПК-7.У.3 |
| 36 | Как оптимизировать работу датчиков в IoT-системе                          | ПК-7.В.1 |
| 37 | Как оптимизировать передачу данных между устройствами                     | ПК-7.В.1 |
| 38 | Как повысить энергоэффективность IoT-устройств                            | ПК-7.В.1 |
| 39 | Как оптимизировать работу IoT-платформы                                   | ПК-7.В.1 |
| 40 | Как улучшить производительность всей IoT-системы на основе анализа данных | 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 выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

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

| № п/п | Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1     | Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа<br>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ<br>Какое определение наиболее точно отражает концепцию Интернета вещей?<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сеть веб-сайтов, связанных между собой</li> <li>2. Система взаимодействующих физических устройств, подключённых к сети</li> <li>3. Программная платформа для разработки мобильных приложений</li> <li>4. Технология хранения данных в облаке</li> </ol> Ключ с правильным ответом: 2 | ПК-7.3.1       |
| 2     | Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов<br>Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы<br>Какие элементы являются основой IoT-систем?<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. Датчики</li> <li>2. Исполнительные устройства</li> <li>3. Системы машинного зрения</li> <li>4. Средства передачи данных</li> </ol> Ключ с правильным ответом: 1, 2, 4                                                                                                                                     | ПК-7.3.1       |
| 3     | Задание закрытого типа на установление соответствия<br>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие<br>Сопоставьте компонент IoT-системы и его назначение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК-7.3.1       |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                         |          |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
|   | Компонент                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Назначение                              |          |
|   | А. Датчик                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1. Сбор информации о состоянии среды    |          |
|   | Б. Контроллер                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2. Обработка данных и выполнение логики |          |
|   | В. Исполнительное устройство                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3. Реакция на управляющее воздействие   |          |
|   | Ключ с правильным ответом: А1, В2, В3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                         |          |
| 4 | Задание закрытого типа на установление правильной последовательности<br>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность<br>Определите последовательность прохождения данных в типичной IoT-системе:<br>1. Сбор данных датчиком<br>2. Передача данных<br>3. Обработка данных<br>4. Принятие решения<br>5. Выполнение действия<br>Запишите последовательность цифр слева направо.<br>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5                                                                                            |                                         | ПК-7.3.1 |
| 5 | Задание открытого типа<br>Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.<br>Как называется концепция, в которой физические объекты подключаются к сети и обмениваются данными?<br>Ключ с правильным ответом: Интернет вещей                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                         | ПК-7.3.1 |
| 6 | Задание открытого типа с развернутым обоснованным ответом<br>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ<br>Объясните, почему Интернет вещей считается ключевой технологией современного цифрового мира.<br>Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Интернет вещей обеспечивает автоматизацию процессов, позволяет собирать и анализировать данные в реальном времени, повышает эффективность систем, снижает затраты и создаёт основу для smart-городов, умных домов и промышленной автоматизации. |                                         | ПК-7.3.1 |
| 7 | Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа<br>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ<br>Какой тип датчика изменяет своё сопротивление в зависимости от температуры?<br>1. Фоторезистор<br>2. Терморезистор<br>3. Акселерометр<br>4. Гироскоп<br>Ключ с правильным ответом: 2                                                                                                                                                                                                                 |                                         | ПК-7.3.2 |
| 8 | Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов<br>Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы<br>Какие устройства относятся к исполнительным?<br>1. Реле<br>2. Серводвигатель<br>3. Датчик влажности<br>4. Светодиод<br>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 4                                                                                                                                                                                                                                        |                                         | ПК-7.3.2 |
| 9 | Задание закрытого типа на установление соответствия<br>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                         | ПК-7.3.2 |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |                     |                 |              |             |             |              |              |  |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|-----------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--|
|                 | <p>Сопоставьте тип датчика и измеряемую величину.</p> <table><tr><td>Тип датчика</td><td>Измеряемая величина</td></tr><tr><td>А. Акселерометр</td><td>1. Ускорение</td></tr><tr><td>Б. Барометр</td><td>2. Давление</td></tr><tr><td>В. Гигрометр</td><td>3. Влажность</td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом: А1, Б2, В3</p>                                                                                                                                                                                                                                    | Тип датчика | Измеряемая величина | А. Акселерометр | 1. Ускорение | Б. Барометр | 2. Давление | В. Гигрометр | 3. Влажность |  |
| Тип датчика     | Измеряемая величина                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |             |                     |                 |              |             |             |              |              |  |
| А. Акселерометр | 1. Ускорение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                     |                 |              |             |             |              |              |  |
| Б. Барометр     | 2. Давление                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |                     |                 |              |             |             |              |              |  |
| В. Гигрометр    | 3. Влажность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                     |                 |              |             |             |              |              |  |
| 10              | <p>Задание закрытого типа на установление правильной последовательности</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность</p> <p>Определите порядок взаимодействия датчика с контроллером:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Измерение физической величины</li><li>2. Преобразование сигнала в электрический</li><li>3. Аналого-цифровое преобразование</li><li>4. Передача данных контроллеру</li><li>5. Обработка данных</li></ol> <p>Запишите последовательность цифр слева направо.</p> <p>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5</p> | ПК-7.3.2    |                     |                 |              |             |             |              |              |  |
| 11              | <p>Задание открытого типа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.</p> <p>Как называется устройство, выполняющее действие по команде контроллера?</p> <p>Ключ с правильным ответом: Исполнительное устройство</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ПК-7.3.2    |                     |                 |              |             |             |              |              |  |
| 12              | <p>Задание открытого типа с развернутым обоснованным ответом</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>Объясните, почему важно учитывать характеристики датчиков при проектировании IoT-систем.</p> <p>Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Характеристики датчиков определяют точность, скорость отклика, диапазон измерений и стабильность работы системы. Учет этих параметров позволяет обеспечить корректный сбор данных, повысить надежность IoT-системы и избежать ошибок при взаимодействии устройств.</p>    | ПК-7.3.2    |                     |                 |              |             |             |              |              |  |
| 13              | <p>1. Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ</p> <p>Какой этап является первым в процессе обработки данных в IoT-системе?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Хранение данных</li><li>2. Анализ данных</li><li>3. Сбор данных</li><li>4. Визуализация данных</li></ol> <p>Ключ с правильным ответом: 3</p>                                                                                                                                                             | ПК-7.3.3    |                     |                 |              |             |             |              |              |  |
| 14              | <p>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы</p> <p>Какие технологии используются для хранения данных в IoT-системах?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Облачные базы данных</li><li>2. Локальные файловые хранилища</li><li>3. Системы управления версиями</li><li>4. Распределённые базы данных</li></ol> <p>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 4</p>                                                                                                               | ПК-7.3.3    |                     |                 |              |             |             |              |              |  |
| 15              | <p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ПК-7.3.3    |                     |                 |              |             |             |              |              |  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |          |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------|
|    | Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие<br>Сопоставьте этап обработки данных и его характеристику.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |          |
|    | Этап                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Характеристика                             |          |
|    | А. Фильтрация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1. Удаление шумов и лишней информации      |          |
|    | Б. Агрегация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2. Объединение данных из разных источников |          |
|    | В. Хранение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3. Сохранение данных в базе или облаке     |          |
|    | Ключ с правильным ответом: А1, Б2, В3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |          |
| 16 | Задание закрытого типа на установление правильной последовательности<br>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность<br>Определите порядок жизненного цикла данных в IoT-системе: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сбор данных</li> <li>2. Предобработка</li> <li>3. Хранение</li> <li>4. Анализ</li> <li>5. Использование результатов</li> </ol> Запишите последовательность цифр слева направо.<br>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5                                                   |                                            | ПК-7.3.3 |
| 17 | Задание открытого типа<br>Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.<br>Как называется процесс преобразования «сырых» данных в удобный для анализа формат?<br>Ключ с правильным ответом: Предобработка                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            | ПК-7.3.3 |
| 18 | Задание открытого типа с развернутым обоснованным ответом<br>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ<br>Объясните, почему в IoT-системах важно использовать распределённые методы хранения данных.<br>Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Распределённое хранение повышает отказоустойчивость, обеспечивает масштабируемость, уменьшает задержки при доступе к данным и позволяет обрабатывать большие объёмы информации, поступающие от множества устройств в реальном времени. |                                            | ПК-7.3.3 |
| 19 | Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа<br>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ<br>Какой метод тестирования используется для проверки корректности работы отдельных модулей IoT-системы? <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интеграционное тестирование</li> <li>2. Модульное тестирование</li> <li>3. Нагрузочное тестирование</li> <li>4. Приёмочное тестирование</li> </ol> Ключ с правильным ответом: 2                                                           |                                            | ПК-7.3.4 |
| 20 | Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов<br>Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы<br>Какие критерии применяются при оценке качества IoT-системы? <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Надёжность</li> <li>2. Масштабируемость</li> <li>3. Цветовая схема интерфейса</li> <li>4. Время отклика</li> </ol> Ключ с правильным ответом: 1, 2, 4                                                                                                                           |                                            | ПК-7.3.4 |
| 21 | Задание закрытого типа на установление соответствия<br>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                            | ПК-7.3.4 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                  |          |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------|
|    | Сопоставьте тип тестирования и его назначение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                  |          |
|    | Тип тестирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Назначение                                                       |          |
|    | А. Нагрузочное                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1. Проверка работы системы при повышенной интенсивности запросов |          |
|    | Б. Интеграционное                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2. Проверка взаимодействия модулей между собой                   |          |
|    | В. Функциональное                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3. Проверка выполнения системой заявленных функций               |          |
|    | Ключ с правильным ответом: А1, Б2, В3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                  |          |
| 22 | Задание закрытого типа на установление правильной последовательности<br>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность<br>Определите порядок проведения тестовой операции в IoT-системе: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение критериев тестирования</li> <li>2. Подготовка тестовой среды</li> <li>3. Выполнение тестов</li> <li>4. Анализ результатов</li> <li>5. Документирование выводов</li> </ol> Запишите последовательность цифр слева направо.<br>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5    |                                                                  | ПК-7.3.4 |
| 23 | Задание открытого типа<br>Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.<br>Как называется процесс проверки системы на способность выдерживать высокую нагрузку?<br>Ключ с правильным ответом: Нагрузочное тестирование                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                  | ПК-7.3.4 |
| 24 | Задание открытого типа с развернутым обоснованным ответом<br>Инструкция:<br>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ<br>Объясните, почему важно проводить тестовые операции на ранних этапах разработки IoT-систем.<br>Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Раннее тестирование позволяет выявить ошибки до интеграции модулей, снизить стоимость исправлений, повысить надёжность системы, обеспечить корректность взаимодействия устройств и предотвратить критические сбои на поздних этапах разработки. |                                                                  | ПК-7.3.4 |
| 25 | Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа<br>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ<br>Какой протокол чаще всего используется для обмена данными между IoT-устройствами и облачной платформой? <ol style="list-style-type: none"> <li>1. FTP</li> <li>2. MQTT</li> <li>3. SMTP</li> <li>4. POP3</li> </ol> Ключ с правильным ответом: 2                                                                                                                                                       |                                                                  | ПК-7.У.1 |
| 26 | Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов<br>Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы<br>Какие технологии применяются для беспроводной связи IoT-устройств? <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wi-Fi</li> <li>2. Bluetooth</li> <li>3. RS-232</li> <li>4. ZigBee</li> </ol>                                                                                                                                                                                                          |                                                                  | ПК-7.У.1 |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |                |          |                                                            |              |                                                 |           |                                                    |          |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|----------|------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------|----------|
|              | Ключ с правильным ответом: 1, 2, 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |                |          |                                                            |              |                                                 |           |                                                    |          |
| 27           | <p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие</p> <p>Сопоставьте технологию связи и её характеристику.</p> <table><tr><td>Технология</td><td>Характеристика</td></tr><tr><td>А. Wi-Fi</td><td>1. Высокая скорость передачи данных на короткие расстояния</td></tr><tr><td>Б. Bluetooth</td><td>2. Низкое энергопотребление при передаче данных</td></tr><tr><td>В. ZigBee</td><td>3. Сетевое взаимодействие большого числа устройств</td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом: А1, В2, В3</p>    | Технология | Характеристика | А. Wi-Fi | 1. Высокая скорость передачи данных на короткие расстояния | Б. Bluetooth | 2. Низкое энергопотребление при передаче данных | В. ZigBee | 3. Сетевое взаимодействие большого числа устройств | ПК-7.У.1 |
| Технология   | Характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |                |          |                                                            |              |                                                 |           |                                                    |          |
| А. Wi-Fi     | 1. Высокая скорость передачи данных на короткие расстояния                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |                |          |                                                            |              |                                                 |           |                                                    |          |
| Б. Bluetooth | 2. Низкое энергопотребление при передаче данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |                |          |                                                            |              |                                                 |           |                                                    |          |
| В. ZigBee    | 3. Сетевое взаимодействие большого числа устройств                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |                |          |                                                            |              |                                                 |           |                                                    |          |
| 28           | <p>Задание закрытого типа на установление правильной последовательности</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность</p> <p>Определите порядок подключения IoT-устройства к облачной платформе:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Настройка сетевого интерфейса</li><li>2. Установка соединения с точкой доступа</li><li>3. Авторизация на платформе</li><li>4. Передача данных</li><li>5. Подтверждение успешного обмена</li></ol> <p>Запишите последовательность цифр слева направо.</p> <p>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5</p>  | ПК-7.У.1   |                |          |                                                            |              |                                                 |           |                                                    |          |
| 29           | <p>Задание открытого типа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.</p> <p>Как называется процесс установления устойчивого канала связи между устройством и сервером?</p> <p>Ключ с правильным ответом: Подключение</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ПК-7.У.1   |                |          |                                                            |              |                                                 |           |                                                    |          |
| 30           | <p>Задание открытого типа с развернутым обоснованным ответом</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>Объясните, почему важно выбирать подходящий протокол связи при разработке IoT-системы.</p> <p>Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Выбор протокола определяет скорость передачи данных, энергопотребление, надёжность соединения и совместимость устройств. Правильный протокол обеспечивает стабильную работу системы, минимизирует задержки и позволяет эффективно взаимодействовать с облачными платформами.</p> | ПК-7.У.1   |                |          |                                                            |              |                                                 |           |                                                    |          |
| 31           | <p>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ</p> <p>Какой компонент IoT-системы чаще всего отвечает за предварительную обработку данных перед отправкой в облако?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Облачный сервер</li><li>2. Микроконтроллер</li><li>3. Исполнительное устройство</li><li>4. Драйвер операционной системы</li></ol> <p>Ключ с правильным ответом: 2</p>                                                                                                    | ПК-7.У.2   |                |          |                                                            |              |                                                 |           |                                                    |          |
| 32           | <p>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы</p> <p>Какие операции относятся к обработке данных в IoT-устройстве?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Фильтрация шумов</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ПК-7.У.2   |                |          |                                                            |              |                                                 |           |                                                    |          |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |            |                |                                     |                  |                                         |                    |                                                |          |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|----------------|-------------------------------------|------------------|-----------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------|----------|
|                    | <div>2. Нормализация значений</div> <div>3. Генерация случайных чисел</div> <div>4. Агрегация данных</div> <div>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 4</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |            |                |                                     |                  |                                         |                    |                                                |          |
| 33                 | <div>Задание закрытого типа на установление соответствия</div> <div>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие</div> <div>Сопоставьте этап обработки данных и его назначение.</div> <table><tr><td>Этап</td><td>Назначение</td></tr><tr><td>А. Сбор данных</td><td>1. Получение информации от датчиков</td></tr><tr><td>Б. Предобработка</td><td>2. Приведение данных к удобному формату</td></tr><tr><td>В. Передача данных</td><td>3. Отправка информации на сервер или платформу</td></tr></table> <div>Ключ с правильным ответом: А1, Б2, В3</div>                                    | Этап     | Назначение | А. Сбор данных | 1. Получение информации от датчиков | Б. Предобработка | 2. Приведение данных к удобному формату | В. Передача данных | 3. Отправка информации на сервер или платформу | ПК-7.У.2 |
| Этап               | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |            |                |                                     |                  |                                         |                    |                                                |          |
| А. Сбор данных     | 1. Получение информации от датчиков                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |            |                |                                     |                  |                                         |                    |                                                |          |
| Б. Предобработка   | 2. Приведение данных к удобному формату                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |            |                |                                     |                  |                                         |                    |                                                |          |
| В. Передача данных | 3. Отправка информации на сервер или платформу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |            |                |                                     |                  |                                         |                    |                                                |          |
| 34                 | <div>Задание закрытого типа на установление правильной последовательности</div> <div>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность</div> <div>Определите порядок действий при организации сбора данных в IoT-системе:</div> <div><div>1. Подключение датчиков</div><div>2. Настройка частоты измерений</div><div>3. Сбор данных</div><div>4. Предобработка данных</div><div>5. Передача данных</div></div> <div>Запишите последовательность цифр слева направо.</div> <div>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5</div>                                                              | ПК-7.У.2 |            |                |                                     |                  |                                         |                    |                                                |          |
| 35                 | <div>Задание открытого типа</div> <div>Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.</div> <div>Как называется процесс объединения нескольких измерений в одно итоговое значение?</div> <div>Ключ с правильным ответом: Агрегация</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ПК-7.У.2 |            |                |                                     |                  |                                         |                    |                                                |          |
| 36                 | <div>Задание открытого типа с развернутым обоснованным ответом</div> <div>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</div> <div>Объясните, почему важно выполнять предобработку данных на уровне устройства перед отправкой в облако.</div> <div>Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Предобработка данных на устройстве снижает объём передаваемой информации, уменьшает нагрузку на сеть, повышает скорость реакции системы и позволяет фильтровать шумы и ошибки до передачи данных на сервер, обеспечивая более точную и стабильную работу IoT-системы.</div> | ПК-7.У.2 |            |                |                                     |                  |                                         |                    |                                                |          |
| 37                 | <div>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</div> <div>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ</div> <div>Какой тип тестирования используется для проверки корректности работы отдельных модулей IoT-приложения?</div> <div><div>1. Интеграционное тестирование</div><div>2. Модульное тестирование</div><div>3. Регрессионное тестирование</div><div>4. Нагрузочное тестирование</div></div> <div>Ключ с правильным ответом: 2</div>                                                                                                                       | ПК-7.У.3 |            |                |                                     |                  |                                         |                    |                                                |          |
| 38                 | <div>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов</div> <div>Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК-7.У.3 |            |                |                                     |                  |                                         |                    |                                                |          |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |            |               |                                              |                    |                                               |                     |                                    |          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|---------------|----------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|---------------------|------------------------------------|----------|
|                     | Какие действия выполняются при тестовом запуске модуля IoT-системы?<br>1. Проверка корректности входных данных<br>2. Анализ логов выполнения<br>3. Оптимизация интерфейса пользователя<br>4. Проверка реакции на ошибочные данные<br>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 4                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |            |               |                                              |                    |                                               |                     |                                    |          |
| 39                  | Задание закрытого типа на установление соответствия<br>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие<br>Сопоставьте тип теста и его назначение. <table><tr><td>Тип теста</td><td>Назначение</td></tr><tr><td>А. Smoke-тест</td><td>1. Быстрая проверка запуска основных функций</td></tr><tr><td>Б. Regression-тест</td><td>2. Проверка отсутствия ошибок после изменений</td></tr><tr><td>В. Integration-тест</td><td>3. Проверка взаимодействия модулей</td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А1, Б2, В3                                           | Тип теста | Назначение | А. Smoke-тест | 1. Быстрая проверка запуска основных функций | Б. Regression-тест | 2. Проверка отсутствия ошибок после изменений | В. Integration-тест | 3. Проверка взаимодействия модулей | ПК-7.У.3 |
| Тип теста           | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |            |               |                                              |                    |                                               |                     |                                    |          |
| А. Smoke-тест       | 1. Быстрая проверка запуска основных функций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |            |               |                                              |                    |                                               |                     |                                    |          |
| Б. Regression-тест  | 2. Проверка отсутствия ошибок после изменений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |            |               |                                              |                    |                                               |                     |                                    |          |
| В. Integration-тест | 3. Проверка взаимодействия модулей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |            |               |                                              |                    |                                               |                     |                                    |          |
| 40                  | Задание закрытого типа на установление правильной последовательности<br>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность<br>Определите порядок выполнения тестового запуска модуля:<br>1. Настройка тестовой среды<br>2. Запуск модуля<br>3. Анализ результатов<br>4. Исправление ошибок<br>5. Повторный запуск<br>Запишите последовательность цифр слева направо.<br>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5                                                                                                                                           | ПК-7.У.3  |            |               |                                              |                    |                                               |                     |                                    |          |
| 41                  | Задание открытого типа<br>Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.<br>Как называется процесс проверки работы системы после внесения изменений, чтобы убедиться, что новые ошибки не появились?<br>Ключ с правильным ответом: Регрессионное тестирование                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК-7.У.3  |            |               |                                              |                    |                                               |                     |                                    |          |
| 42                  | Задание открытого типа с развернутым обоснованным ответом<br>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ<br>Объясните, почему важно проводить тестовый запуск каждого модуля перед проверкой всей IoT-системы.<br>Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Тестирование отдельных модулей позволяет выявить ошибки на раннем этапе, упростить поиск причин неисправностей, снизить затраты на исправление, обеспечить корректность работы компонентов и предотвратить накопление ошибок, которые могут привести к сбоям всей системы. | ПК-7.У.3  |            |               |                                              |                    |                                               |                     |                                    |          |
| 43                  | Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа<br>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ<br>Какой подход чаще всего используется для оптимизации работы IoT-системы?<br>1. Увеличение количества датчиков<br>2. Анализ производительности и устранение узких мест<br>3. Усложнение архитектуры системы<br>4. Уменьшение частоты сбора данных без анализа                                                                                                                                                                          | ПК-7.В.   |            |               |                                              |                    |                                               |                     |                                    |          |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |                |                |                                             |                          |                                                 |                  |                                              |         |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|----------------|---------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------|---------|
|                          | Ключ с правильным ответом: 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                |                |                                             |                          |                                                 |                  |                                              |         |
| 44                       | <p>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы</p> <p>Какие методы применяются для оптимизации энергопотребления IoT-устройств?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Использование спящих режимов</li><li>2. Снижение частоты передачи данных</li><li>3. Увеличение мощности передатчика</li><li>4. Оптимизация алгоритмов обработки</li></ol> <p>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 4</p>                                                                                                                                | ПК-7.В. |                |                |                                             |                          |                                                 |                  |                                              |         |
| 45                       | <p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие</p> <p>Сопоставьте метод оптимизации и его характеристику.</p> <table><tr><td>Метод</td><td>Характеристика</td></tr><tr><td>А. Кэширование</td><td>1. Снижение количества повторных вычислений</td></tr><tr><td>Б. Балансировка нагрузки</td><td>2. Равномерное распределение задач между узлами</td></tr><tr><td>В. Сжатие данных</td><td>3. Уменьшение объёма передаваемой информации</td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом: А1, Б2, В3</p>                                             | Метод   | Характеристика | А. Кэширование | 1. Снижение количества повторных вычислений | Б. Балансировка нагрузки | 2. Равномерное распределение задач между узлами | В. Сжатие данных | 3. Уменьшение объёма передаваемой информации | ПК-7.В. |
| Метод                    | Характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |                |                |                                             |                          |                                                 |                  |                                              |         |
| А. Кэширование           | 1. Снижение количества повторных вычислений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |                |                |                                             |                          |                                                 |                  |                                              |         |
| Б. Балансировка нагрузки | 2. Равномерное распределение задач между узлами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |                |                |                                             |                          |                                                 |                  |                                              |         |
| В. Сжатие данных         | 3. Уменьшение объёма передаваемой информации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                |                |                                             |                          |                                                 |                  |                                              |         |
| 46                       | <p>Задание закрытого типа на установление правильной последовательности</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность</p> <p>Определите порядок оптимизации IoT-системы:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Сбор метрик производительности</li><li>2. Анализ узких мест</li><li>3. Разработка улучшений</li><li>4. Внедрение оптимизаций</li><li>5. Повторная оценка системы</li></ol> <p>Запишите последовательность цифр слева направо.</p> <p>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5</p>                                                                                           | ПК-7.В. |                |                |                                             |                          |                                                 |                  |                                              |         |
| 47                       | <p>Задание открытого типа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.</p> <p>Как называется процесс постоянного улучшения системы на основе анализа её работы?</p> <p>Ключ с правильным ответом: Оптимизация</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ПК-7.В. |                |                |                                             |                          |                                                 |                  |                                              |         |
| 48                       | <p>Задание открытого типа с развернутым обоснованным ответом</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>Объясните, почему оптимизация является важной частью жизненного цикла IoT-системы.</p> <p>Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Оптимизация позволяет повысить производительность, снизить энергопотребление, уменьшить задержки, улучшить стабильность работы и обеспечить масштабируемость системы. Постоянное улучшение помогает адаптировать IoT-решение к изменяющимся условиям, увеличивать эффективность и предотвращать деградацию работы системы.</p> | ПК-7.В. |                |                |                                             |                          |                                                 |                  |                                              |         |

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:

- постановка задачи;
- основные сведения по теме лекции;
- результаты и выводы.

##### 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 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

Структурными элементами практического занятия являются: вводная часть, основная часть, заключительная часть.

Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению заданий работы.

В ее состав входят:

- формулировка темы, целей и задач занятия;
- обоснование значимости темы для профессиональной подготовки;
- связь с другими разделами курса;
- изложение теоретических основ;
- разъяснение методов и приёмов выполнения заданий;
- требования к результату работы;
- инструктаж по технике безопасности;
- проверка готовности студентов;
- пробное выполнение заданий;
- указания по самоконтролю.

Основная часть предполагает самостоятельное выполнение заданий студентами.

Она может сопровождаться:

- дополнительные разъяснения по ходу работы;
- устранение затруднений;
- текущий контроль и оценка результатов;
- поддержка работоспособности технических средств;
- ответы на вопросы студентов.

Заключительная часть содержит:

- подведение итогов занятия (анализ успехов и недочётов);
- оценка работы отдельных студентов;
- ответы на вопросы;
- рекомендации по устранению пробелов в знаниях и навыках;
- сбор отчётов для проверки;
- информация о подготовке к следующему занятию (включая список литературы).

Вводная и заключительная части практического занятия проводятся фронтально. Основная часть выполняется каждым студентом индивидуально. Допустимо совместное выполнение в команде, если это предусмотрено.

### 11.3. 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 самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

#### Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задания и требования к проведению лабораторных работ размещаются в личном кабинете обучающегося <https://pro.guap.ru/>.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе сдается в электронном виде (документ Word, документ PDF) через Личный кабинет ГУАП. Отчет к лабораторной работе содержит следующие элементы:

- титульный лист с названием дисциплины, номером и названием лабораторной работы;
- цели и задачи работы;
- задание;
- решение;
- выводы.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания (с изменениями от 09.01.2019) [Электронный ресурс] / Ивангородский филиал С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - Ивангород : 2019. - 37 с. Режим доступа: <https://ifguap.ru/rp/ReportsFormattingRules.pdf>, Личный кабинет ГУАП

### 11.4. 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 ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Основными методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются источники из перечня печатных и электронных учебных изданий, указанных в таблице 8. Кроме этого, обучающийся может пользоваться электронными ресурсами, указанными в таблицах 9 и 11.

### 11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению консультаций.

По изучаемой дисциплине проводятся следующие виды консультаций:

Консультация перед экзаменом - проводится с целью:

- уточнения организационных моментов;
- систематизации знаний;
- ответы на вопросы, вызывающие трудности при подготовке к экзамену.

Консультация имеет форму лекции, после которой преподаватель отвечает на вопросы студентов или в виде беседы в форме "ответ-вопрос".

Консультация со слабоуспевающими студентами - предназначена для:

- ликвидации пробелов при изучении дисциплины;
- разъяснения спорных вопросов и вопросов, наиболее сложных для изучения;
- закрепления пройденного материала;
- ликвидации академических задолженностей.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя (не реже 1 раза в 2 недели).

Консультация по проектной и научно-исследовательской деятельности обучающихся - проводится с целью:

- расширения научного кругозора обучающихся;
- рассмотрения вопросов, не включенных в программу изучаемой дисциплины;
- углубленного изучения материала курса;
- помощи обучающимся в подготовке научных статей и докладов на конференции;
- подготовки к участию в конкурсах и олимпиадах.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя или по устной договоренности между обучающимся и преподавателем.

11.6. 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. Невыполнение требований или их части по прохождению текущего контроля успеваемости при успешном прохождении промежуточной аттестации может привести к понижению итоговой оценки.

Возможные методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных и домашних заданий;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- проведение контрольных работ;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ;
- проведение контрольных работ;
- выполнения контрольной работы заочников;
- контроль курсового проектирования;
- контроль выполнения курсовых работ;
- доклад на научной конференции;
- написание научной статьи.

Контроль осуществляется путем проведения опросов, проверки выполнения заданий на практических занятиях / лабораторных работах. Преподавателем осуществляется текущая оценка сформированности индикаторов ПК-7.3.1, ПК-7.3.2, ПК-7.3.3, ПК-7.3.4, ПК-7.У.1, ПК-7.У.2, ПК-7.У.3, ПК-7.В.1. Даты проведения текущего контроля по указанным заданиям сообщаются обучающимся заранее. Студент должен выполнить все предусмотренные контрольные мероприятия не позднее указанного срока. Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению тестирования.

Использование тестовых заданий возможно как при текущем контроле, так и при проведении промежуточной аттестации. Тесты могут проводиться как в письменной форме, так и с использованием электронных средств обучения.

Можно выделить основные уровни теста, в которых проверка возрастает от контроля знаний (индикатор достижения компетенции - "знать") до применения навыков при решении типовых и нетиповых задач ((индикаторы достижения компетенции - "уметь" и "владеть")):

- Первый уровень - узнавание ранее изученного материала;
- Второй уровень - репродуктивный - в заданиях не содержится материала для ответа или же его извлечение требует не только запоминания материала, но и его понимания (подстановка, конструктивный тест, типовая задача);
- Третий уровень - нетиповые задачи повышенной сложности, для которых требуется самостоятельное нахождение методов решения;
- Смешанный - использование элементов всех трех уровней для проверки разных индикаторов достижения компетенций.

Критерии оценки тестовых работ базируются на 100-бальной шкале согласно Таблице 14:

- менее 51 - "не зачтено" или "неудовлетворительно" (2);
- от 51 до 69 - "зачтено" или "удовлетворительно" (3);
- от 70 до 89 - "зачтено" или "хорошо" (4);
- от 90 до 100 - "зачтено" или "отлично" (5).

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».

Экзамен проводится в одной из следующих форм:

- экзамен проводится в устной форме в виде ответа на вопросы;
- экзамен проводится в письменной форме в виде теста;
- экзамен проводится с применением средств электронного обучения (СДО ГУАП).

В случае дистанционной формы промежуточной аттестации экзамен проводится в виде теста с применением средств электронного обучения.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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