

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт экономики и управления АПК  
Кафедра Информационные технологии и математическое обеспечение  
информационных систем

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор ИЭиУ АПК  
Шапорова З.Е.

« 24 » февраля 2026 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор  
Пыжикова Н.И.

« 27 » февраля 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Технологии IoT в агропромышленном комплексе

ФГОС ВО

Направление подготовки **09.04.03** «Прикладная информатика»

Направленность (профиль) «Цифровые технологии в АПК»

Курс 2

Семестр (ы) 3,4

Форма обучения очная

Квалификация выпускника магистр

Красноярск, 2026



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Составители: Титовская Н. В., к.т.н., доцент

« 10 » 02 2026 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03  
Прикладная информатика профессионального стандарта № 916 от 19.09.2017 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры Информационных технологий и и  
математического обеспечения информационных систем (ИТМОИС)  
протокол № 6 «10» 02 2026 г.

Зав. кафедрой ИТМОИС Калитина В.В. канд.пед.наук

«10» 02 2026 г.

\* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

## **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института экономики и управления АПК  
протокол № 6 «10» 02 2026 г.

Председатель методической комиссии Института экономики и управления АПК  
канд.эконом.наук, доцент Далисова Н.А. «24» 02 2026 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки  
09.04.03 – «Прикладная информатика»

Калитина В.В. канд.пед.наук

«24» 02 2026 г.

## Оглавление

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>5</b>
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	<b>6</b>
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
4.1. ТРУДОЁМКость МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	12
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ .....	15
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....</i>	<i>16</i>
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы.....</i>	<i>17</i>
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ .....</b>	<b>17</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....</b>	<b>20</b>
7.1. КАЛЕНДАРНЫЙ МОДУЛЬ 1-2 .....	21
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>22</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>23</b>
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	23
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	24

## **Аннотация**

Дисциплина Технологии IoT в агропромышленном комплексе относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки магистрантов по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика». Дисциплина реализуется в институте Экономики и управления АПК кафедрой Информационных технологий и математического обеспечения информационных систем.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций выпускника:

-Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС(ПК-1)

-Способность интегрировать компоненты и сервисы ИС(ПК -7)

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса, выполнения заданий лабораторных работ и промежуточная аттестация в форме зачёта - в 1 семестре и экзамена – во 2 семестре.Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часа.

## **Используемые сокращения**

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ООП – основная образовательная программа

Л – лекции

ЛЗ – лабораторные занятия

ПЗ- практические занятия

СРС – самостоятельная работа студентов

## 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии IoT в агропромышленном комплексе» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки магистрантов по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика». Дисциплина читается на 1 курсе в 1,2 семестрах.

Дисциплина «Технологии IoT в агропромышленном комплексе» базируется на предшествующей ступени образования..

Дисциплина «Технологии IoT в агропромышленном комплексе» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Микропроцессорные системы в агропромышленном комплексе», «Технологии защиты информации в компьютерных сетях».

Контроль знаний магистрантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

## 2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель дисциплины: обучить магистрантов принципам технологий IoT в агропромышленном комплексе, основным положениям теории технологий IoT в АПК, методам обработки данных.

Задачи изучения дисциплины: после изучения дисциплины магистрант должен обладать специальной подготовкой в предметной области, знать принципы организации технологий IoT в агропромышленном комплексе, знать международные стандарты информационного обмена.

Таблица 1

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Код компет енции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1.	Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС	ПК-1.1. Способен осуществлять выбор современных методов прикладной информатики для создания ИС ПК-1.2. Способен применять инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации прикладных задач ПК-1.3. Владеет инструментальными средствами для информатизации решения прикладных задач различных классов	<b>Знает</b> современные методы прикладной информатики для создания ИС; <b>Умеет</b> применять инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации прикладных задач; <b>Владеет</b> инструментальными средствами для информатизации решения прикладных задач различных классов
ПК -7	Способность интегрировать компоненты и сервисы ИС	ПК -7.1 Определяет компоненты и сервисы ИС ПК -7.2 Осуществляет интегрирование компонентов и сервисов ИС	<b>Знает</b> компоненты и сервисы ИС; <b>Умеет</b> интегрировать компоненты сервисы ИС;

		ПК - 7.3 Разрабатывает компоненты и сервисы ИС	Владеет методами разработки компонентов и сервисов ИС
--	--	--	---

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 1	№ 2
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>2,6</b>	<b>96</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		32/8	16/4	16/4
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме				
Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме				
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		64/20	32/10	32/10
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>2,4</b>	<b>84</b>	<b>60</b>	<b>24</b>
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
самостоятельное изучение тем и разделов		75	51	24
контрольные работы				
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний				
подготовка к зачету, экзамену			9	
др. виды				
<b>Экзамен</b>	<b>1</b>	<b>36</b>		<b>36</b>
<b>Вид контроля:</b>			<b>зачёт</b>	<b>экзамен</b>

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
<b>Календарный модуль 1.</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>60</b>
Модульная единица 1.. Введение в "Интернет Вещей". Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры и основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития "Интернета Вещей". Основные факторы, повлиявшие на развитие	20	2	6	12

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
"Интернета Вещей".				
<b>Модульная единица 2.</b> Аппаратная часть "Интернета Вещей". Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей".	20	2	6	12
<b>Модульная единица 3.</b> Сетевые технологии и "Интернет Вещей". Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей".	22	4	6	12
<b>Модульная единица 4.</b> Обработка данных в "Интернете Вещей". Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных.	22	4	6	12
<b>Модульная единица 5..</b> Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей". Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития. Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.	24	4	8	12
<b>Календарный модуль 2.</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>24</b>
<b>Модульная единица 6.</b> .. Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей". Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем.	18	4	8	6
<b>Модульная единица 7.</b> Групповой проект (часть 1). Анализ существующей ситуации и выбор проблематики для реализации технологического решения с применением "Интернета Вещей".	18	4	8	6
<b>Модульная единица 8.</b> Групповой проект (часть 2). Реализация выбранного проекта с применением выбранных аппаратных средств, а также облачных сервисов для обработки и хранения данных.	18	4	8	6
<b>Модульная единица 9.</b> Групповой проект (часть 3). Подготовка презентации и представление проекта. Демонстрация прототипа. Защита проекта и ответы на вопросы.	18	4	8	6
<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>64</b>	<b>84</b>

#### 4.2. Содержание модулей дисциплины

##### Календарный модуль 1.

**Модульная единица 1** Введение в "Интернет Вещей". Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры и основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития "Интернета Вещей". Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".

**Модульная единица 2.** Аппаратная часть "Интернета Вещей". Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей".

**Модульная единица 3.** Сетевые технологии и "Интернет Вещей". Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей".

**Модульная единица 4.** Обработка данных в "Интернете Вещей". Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных.

**Модульная единица 5.** Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей". Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития. Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем. **Календарный модуль 2.**

**Модульная единица 6.** Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей". Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем.

**Модульная единица 7.** Групповой проект (часть 1). Анализ существующей ситуации и выбор проблематики для реализации технологического решения с применением "Интернета Вещей".

**Модульная единица 8.** Групповой проект (часть 2). Реализация выбранного проекта с применением выбранных аппаратных средств, а также облачных сервисов для обработки и хранения данных.

**Модульная единица 9.** Групповой проект (часть 3). Подготовка презентации и представление проекта. Демонстрация прототипа. Защита проекта и ответы на вопросы.

#### 4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

#### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	<b>Календарный модуль 1.</b>			
1	<b>Модульная единица 1.</b> Введение в «Интернет Вещей»	Лекция № 1. Введение в "Интернет Вещей". Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры и основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития "Интернета Вещей". Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".	опрос, тестирование	2
2	<b>Модульная единица 2.</b> Аппаратная часть "Интернета Вещей"	Лекция № 2. Аппаратная часть "Интернета Вещей". Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.	опрос, тестирование	2

<sup>1</sup>Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое<sup>4</sup>

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контроля мероприятия	Кол-во часов
		Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами. Ознакомление с линейкой микропроцессоров Arduino. Ознакомление с линейкой микрокомпьютеров Raspberry Pi.		
3	<b>Модульная единица 3.</b> Сетевые технологии и "Интернет Вещей".	Лекция №. 3 Сетевые технологии и "Интернет Вещей". Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6. Приципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности. LPWAN - энергоэффективные сети дальнего радиуса действия.	опрос, тестирование	4
4	<b>Модульная единица 4.</b> Обработка данных в "Интернете Вещей".	Лекция № 4. Обработка данных в "Интернете Вещей". Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных: объем, скорость, разнородность, достоверность, ценность. Средства и инструменты статической обработки данных. Средства и инструменты потоковой обработки данных. Средства и инструменты хранения данных. Разнородность и семантика данных. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.	опрос, тестирование	4
5	<b>Модульная единица 5.</b> Применение облачных технологий и сервисно-	Лекция № 5. Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в	опрос, тестирование	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ориентированных архитектур в "Интернете Вещей"	"Интернете Вещей". Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития. Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.		
<b>Календарный модуль 2.</b>				
6	<b>Модульная единица 6.</b> Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей"	Лекция № 6. Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей". Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса). Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов. Основные тренды в развитии "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире. Примеры успешного внедрения IoT-систем и сервисов в Российской Федерации.	опрос, тестирование	4
7	<b>Модульная единица 7.</b> Групповой проект (часть 1)	Лекция № 7. Групповой проект (часть 1). Анализ существующей ситуации и выбор проблематики для реализации технологического решения с применением "Интернета Вещей". Первичное проектирование IoT-системы. Проработка основного функционала, сетевых подключений, формата и типа пересылаемых данных, и т.д. Выбор аппаратных и программных компонентов для реализации.	опрос, тестирование	4
8	<b>Модульная единица 8.</b> Групповой проект (часть 2)	Лекция № 8. Групповой проект (часть 2). Реализация выбранного проекта с применением выбранных аппаратных средств, а также облачных сервисов для обработки и хранения данных. Программирование контроллеров.	опрос, тестирование	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Разработка облачного приложения для обработки данных. Разработка клиентского приложения. Тестирование и валидация прототипа.		
9	<b>Модульная единица 9.</b> Групповой проект (часть 3)	Лекция № 9. Групповой проект (часть 3). Подготовка презентации и представление проекта. Демонстрация прототипа. Защита проекта и ответы на вопросы.	опрос, тестирование	4
	Итого		Зачет, экзамен	32
Интерактивные формы обучения: диалоговое обсуждение отдельных вопросов, совместное (групповое) решение типовых задач				8

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Календарный модуль 1.</b>				
1	<b>Модульная единица 1.</b> Введение в "Интернет Вещей". Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры и основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития "Интернета Вещей". Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".	Занятие № 1. Введение в "Интернет Вещей". Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры и основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития "Интернета Вещей". Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".	Лабораторная работа	6
2	<b>Модульная единица 2.</b> Аппаратная часть "Интернета Вещей". Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей"..	Занятие № 2. Аппаратная часть "Интернета Вещей". Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Разница	Лабораторная работа	6

<sup>2</sup>Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
		<p>между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами. Ознакомление с линейкой микропроцессоров Arduino. Ознакомление с линейкой микрокомпьютеров Raspberry Pi.</p>		
3	<p><b>Модульная единица 3.</b> Сетевые технологии и "Интернет Вещей". Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей".</p>	<p>Занятие № 3 Сетевые технологии и "Интернет Вещей". Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности. LPWAN - энергоэффективные сети дальнего радиуса действия.</p>	Лабораторная работа	6
4	<p><b>Модульная единица 4.</b> Обработка данных в "Интернете Вещей". Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных.</p>	<p>Занятие №4. Обработка данных в "Интернете Вещей". Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных: объем, скорость, разнородность, достоверность, ценность. Средства и инструменты статической обработки данных. Средства и инструменты потоковой обработки данных. Средства и инструменты хранения данных. Разнородность и</p>	Лабораторная работа	6

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
		семантика данных. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.		
5	<b>Модульная единица 5.</b> Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей". Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития. Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.	Занятие №5. Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей". Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития. Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.	Лабораторная работа	8
<b>Календарный модуль 2.</b>				
6	<b>Модульная единица 6.</b> Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей". Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем.	Занятие № 6. Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей". Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса). Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов. Основные тренды в развитии "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире. Примеры успешного внедрения IoT-систем и сервисов в Российской	Лабораторная работа	8

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Федерации.		
7	<b>Модульная единица 7.</b> Групповой проект (часть 1). Анализ существующей ситуации и выбор проблематики для реализации технологического решения с применением "Интрнета Вещей"..	Занятие № 7. Групповой проект (часть 1). Анализ существующей ситуации и выбор проблематики для реализации технологического решения с применением "Интрнета Вещей". Первичное проектирование IoT-системы. Проработка основного функционала, сетевых подключений, формата и типа пересылаемых данных, и т.д. Выбор аппаратных и программных компонентов для реализации.	Лабораторная работа	8
8	<b>Модульная единица 8.</b> Групповой проект (часть 2). Реализация выбранного проекта с применением выбранных аппаратных средств, а также облачных сервисов для обработки и хранения данных.	Занятие № 8. Групповой проект (часть 2). Реализация выбранного проекта с применением выбранных аппаратных средств, а также облачных сервисов для обработки и хранения данных. Программирование контроллеров. Разработка облачного приложения для обработки данных. Разработка клиентского приложения. Тестирование и валидация прототипа	Лабораторная работа	8
9	<b>Модульная единица 9.</b> Групповой проект (часть 3). Подготовка презентации и представление проекта. Демонстрация прототипа. Защита проекта и ответы на вопросы.	Занятие № 9. Групповой проект (часть 3). Подготовка презентации и представление проекта. Демонстрация прототипа. Защита проекта и ответы на вопросы.	Лабораторная работа	8
	<b>Итого:</b>		Зачет, экзамен	<b>64</b>
Интерактивные формы обучения: групповое (совместное) решение типовых задач, компьютерная симуляция/реализация найденных решений				<b>20</b>

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа магистрантов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. При

изучении дисциплины «Технологии IoT в агропромышленном комплексе» используются следующие формы организации самостоятельной работы магистрантов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам);
- самостоятельная работа с обучающими программами в компьютерных классах и в домашних условиях.

#### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
<b>Самостоятельное изучение вопросов разделов, тем:</b>			<b>66</b>
<b>1.</b>	<b>Календарный модуль 1.</b>		<b>51</b>
1	Модульная единица 1.	Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры и основные области применения "Интернета Вещей"	10
2	Модульная единица 2.	Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов	11
3	Модульная единица 3	Сетевые технологии и "Интернет Вещей". Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". Проводные и беспроводные каналы связи.	10
4	Модульная единица 4.	Обработка данных в "Интернете Вещей". Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах. Большие Данные (Big Data).	10
5	Модульная единица 5.	Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей". Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития. Облачные вычисления.	10
<b>Календарный модуль 2</b>			<b>24</b>
6	Модульная единица 6	Основные тренды в развитии "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире.	4
7	Модульная единица 7	Проработка основного функционала, сетевых подключений, формата и типа пересылаемых данных, и т.д. Выбор аппаратных и программных компонентов для реализации.	4
8	Модульная единица 8	Тестирование и валидация прототипа.	8
9	Модульная единица 9	Защита проекта и ответы на вопросы.	8
<b>4.</b>	<b>Самоподготовка к зачету</b>		<b>9</b>
	<b>Итого</b>		<b>84</b>

#### **4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы**

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

#### **5. Взаимосвязь видов учебных занятий**

Взаимосвязь учебного материала лекций, лабораторных работ с тестовыми вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

#### **Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний магистрантов**

<b>Компетенции</b>	<b>Лекции</b>	<b>ЛЗ</b>	<b>СРС</b>	<b>Другие виды</b>	<b>Вид контроля</b>
ПК-1	1-9	1-9	1-9		Зачет, экзамен
ПК-7	1-9	1-9	1-9		Зачет, экзамен

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Карта обеспеченности литературой

Таблица 9

#### КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем

Направление подготовки (специальность) 09.04.03 «Прикладная информатика»

Дисциплина Технологии IoT в агропромышленном комплексе

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Лекции, лаборат. работы	Информационные технологии в науке и производстве : учебное пособие	составитель Т. Ю. Гусева	пос. Караваево : КГСХА, 2020. — 149 с	2020		Электр				<a href="https://e.lanbook.com/book/171669">https://e.lanbook.com/book/171669</a> (дата обращения: 10.10.2025)
Лекции, лаборат. работы	Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для вузов	В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов	2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 136 с.	2025		Электр				<a href="https://urait.ru/bcode/563623">https://urait.ru/bcode/563623</a>

Лекции, лаборат. работы	Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для вузов	И. Ф. Борodin, С. А. Андреев	Москва : Издательство Юрайт, 2025	2025		Электр	.			<a href="https://urait.ru/bcode/562637">https://urait.ru/bcode/562637</a>
Дополнительная										
Лекции, лаборат. работы	Информационные технологии в 2 т. Том 2 : учебник для вузов	В. В. Трофимов	Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 156 с.	2021		Электр	.	.		URL: <a href="https://urait.ru/bcode/470708">https://urait.ru/bcode/470708</a> (дата обращения: 10.10.2025)
Лекции, лаборат. работы	4. Информационные технологии в 2 т. Том 1	В. В. Трофимов.	Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 238 с.	2021		Электр	.			<a href="https://urait.ru/bcode/470707">https://urait.ru/bcode/470707</a> (дата обращения: 10.10.2025)

Директор научной библиотеки      Зорина Р.А.

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Интернет-ресурсы

1. Хранилища данных. Электронный обучающий ресурс <https://e.kgau.ru/enrol/index.php?id=1059> (Moodle)
2. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» <https://intuit.ru/>
3. Портал CIT Forum <http://citforum.ru/>
4. Информационно-аналитическая система «Статистика» <http://www.ias-stat.ru/>

### Электронные библиотечные системы

1. Каталог библиотеки Красноярского ГАУ - <https://kgau.ru/library/elektronnye-resursy/>
2. ЭБС Издательства «Лань», адрес сайта: <http://e.lanbook.com> (договор № 45 от 10.03.2021); (договор №13/4-21 от 03.09.2021); (договор №21/5-22 от 05.03.2022); (договор №1 от 19.03.2023); (договор №2 от 19.03.2023); (Договор №1/14-24 от 29.02.2024); (№2/14-24 от 04.03.2024); (№1/14-25 от 17.02.2025); (№2/14-25 от 17.02.2025); (договор №1/14-26 от 26.02.2026); (договор №2/14-26 от 26.02.2026)
3. ЭБС издательства «Юрайт», адрес сайта <https://urait.ru/> (договор №10/4-21 от 31.03.2021); (договор №12/4-21 от 16.06.2021); (договор №5293 от 23.05.2022); (договор №5857 от 16.05.2023); (договор №36/4-24 от 15.05.2024, договор №3-14-25 от 25.06.25).
4. ЭБС Руконт, адрес сайта <https://lib.rucont.ru/> (Издательство Колосс «Сельское хозяйство», научные монографии) (договор №18/4-23 от 01.03.2023); (№32/4-23 от 02.10.2023); (№16/4-24 от 20.02.2024); (№6/4-25 от 24.02.2025)
5. Коллекция электронных изданий Сибирского федерального университета (договор о сотрудничестве № 200/10-20 от 25.09.2020 ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»)
6. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/> (договор №101/НЭБ/2276 о предоставлении доступа к от 06.06.2017 ФГБУ «РГБ»)
7. Электронная библиотека Красноярского ГАУ ИРБИС64+ [http://5.159.97.194:8080/cgi-bin/irbis64r\\_plus/irbis\\_webcgi.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS\\_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=&S21CNR=5](http://5.159.97.194:8080/cgi-bin/irbis64r_plus/irbis_webcgi.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=&S21CNR=5)
8. Электронный каталог Государственной универсальной научной библиотеки Красноярского края - <https://irbis.kraslib.ru/?C21COM=F&I21DBN=EKU&P21DBN=EKU&S21CNR=20&Z21ID=/>
9. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». <https://cyberleninka.ru>
10. Lens.org <https://www.lens.org>
11. Bielefeld Academic Search Engine <https://www.base-search.net>
12. OpenAlex <https://openalex.org>
13. Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
14. Национальный агрегатор открытых репозиторий <https://www.openrepository.ru/>

### Информационно-справочные системы

1. Информационно-правовой портал «Гарант». <http://www.garant.ru/> (договор №248/10-21 об информационно-правовом сотрудничестве от 29.03.2021)
2. Справочно-правовая система «Консультант +» <https://www.consultant.ru> (договор №20059900202 об информационной поддержке от 02.03.2015 ООО Информационный центр «Искра»);

### Профессиональные базы данных

1. Коллективный блог по информационным технологиям, бизнесу и интернету. <https://habr.com/ru/>
2. OpenNet. Адрес ресурса: <http://www.opennet.ru/>

## 6.3. Программное обеспечение

### Лицензионное ПО Красноярского ГАУ

1. Операционная система Astra Linux (лицензия № 192400033-alse-1.7-client-base\_orel-x86\_64-0-12913 от 28.08.2023).
2. Офисный пакет приложений Libre Office входит в комплект поставки Astra Linux.
3. Офисный пакет приложений Мой Офис (лицензия № ПР0000-35377 от 24.07.2024).
4. 1С Предприятие 8.2 (акт предоставления прав № Тг059122 от 24.10.2012).
5. Справочная правовая система "Консультант+" (договор №20059900202 об информационной поддержке от 02.03.2015 ООО Информационный центр «Искра»).
6. Moodle 3.5.6a (договор № 969.2 от 17.04.2020).

*Свободно-распространяемое ПО или бесплатная лицензия с открытым исходным кодом:*

1. ГИС Панорама x64 версия 15 мультиплатформенная лицензия (104622 фиксированная лицензия)
2. PostgreSQL; SWI-Prolog, Ramus Educational; StarUML; XMind v3.0; QT Creator, Oracle VM Virtual Box; DBeaver Community; MySQL Community Edition; Gimp; Wireshark; Graphical Network Simulator-3; NASM; SMath Studio; OpenJDK; Notepad++; LibreCad; Yandex (браузер).

## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

### 7.1 Календарный модуль 1-2

*Текущая аттестация* обучающихся производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим лекционные и практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- тестирование;
- опрос
- выполнение лабораторных работ
- отдельно оцениваются личностные качества магистранта (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов.

**Рейтинг – план дисциплины «Технологии IoT в агропромышленном комплексе»**

	Модули	Часы	Баллы
1	Календарный модуль № 1	99	40
2	Календарный модуль № 2	99	40
	Зачёт	9	10
	Экзамен	36	10
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>100</b>

### Распределение баллов по модулям

№	Модули	Баллы по видам работ				Итого
		Опрос	Тестирование	Выполнение лабораторных работ	Итоговое тестирование (Зачёт, экзамен)	
1	Календарный модуль № 1	5	15	20		40
2	Календарный модуль № 2	5	15	20		40
	Зачёт	-	-	-	10	10
	Экзамен				10	10
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Оценочные средства по всем видам текущей работы и промежуточной аттестации, а также критерии оценивания приведены в ФОС по дисциплине «Технологии IoT в агропромышленном комплексе».

**Промежуточный контроль** зачет по результатам 1 семестра по дисциплине проходит в форме контрольного итогового тестирования.

Если сумма баллов по всем позициям текущего контроля составляет не менее 60 баллов, то выставляется «зачтено» на основании результатов текущего контроля.

В ином случае магистрант сдаёт зачёт по билетам, приведённым в ФОС по дисциплине «Технологии IoT в агропромышленном комплексе».

Обучающийся, не набравший минимальные баллы, соответствующие оценке «зачтено», приходит на пересдачу в сроки в соответствии с графиком ликвидации академических задолженностей.

**Промежуточный контроль** экзамен по результатам 2 семестра проходит в форме контрольного итогового тестирования.

Для допуска к промежуточному контролю магистрант должен набрать необходимое количество баллов по итогам текущей аттестации – **40-60** баллов.

Итоговое тестирование включает в себя тестирующие материалы по всему курсу и проводится в ЭИОС «Moodle».

Баллы, полученные на итоговом тестировании, суммируются с баллами, полученными в течение семестра на текущей аттестации, и выводится итоговая оценка по экзамену по следующим критериям:

60 – 73 – минимальное количество баллов – оценка «удовлетворительно».

74 – 86 – среднее количество баллов – оценка «хорошо».

87 – 100 – максимальное количество баллов – оценка «отлично».

Обучающийся, не сдавший экзамен, приходит на пересдачу в сроки в соответствии с графиком ликвидации академических задолженностей:  
[http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik\\_lz.pdf](http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik_lz.pdf)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Виды занятий	Аудиторный фонд
Лекции	Занятия лекционного типа проводятся в аудиториях оснащенных комплектом мультимедийного оборудования (стационарного/переносного) с выходом в локальную сеть и Интернет. Рабочие места преподавателя и бакалавров (магистрантов), укомплектованные специализированной мебелью, и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории., Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, аудиторная доска, общая локальная компьютерная сеть Internet, компьютер Intel i5 12400/16Гб/DDR4, монитор LG 24MP400-B. Телевизор LED 65" TCL 65C735
Лабораторные/практические работы	Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе, имеющий достаточное количество посадочных мест для размещения студентов и оснащенный наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; рабочие места преподавателя и студентов укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения; общая локальная компьютерная сеть Internet; 15 компьютеров Intel i5 12400/16Гб/DDR4, монитор Tesla F2422HF.

Самостоятельная работа	<p>Помещение для самостоятельной работы 3-13 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой 44 «И») - рабочие места укомплектованные специализированной мебелью; общая локальная компьютерная сеть Internet; 11 компьютеров Core2 Duo E7400/ESC/2Gb/DVD+RW, монитор Samsung 2233SN. Телевизор Blackton Bt 50FSU32B.</p> <p>Помещение для самостоятельной работы 1-06 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «Г») - Информационно-ресурсный центр Научной библиотеки - 14 посадочных мест: рабочие места <b>магистрантов</b>, укомплектованные специализированной мебелью, Гигабитный интернет, 10 компьютеров на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами ((инв.№ 1101040757, 1101040761, 1101040767, 1101040768, 1101040775, 2101040032, 2101040034, 2342009415, 2342009416, 2342011415), мультимедийный комплект Panasonic (проектор, экран) №11024274, МФУ Laser Jet M1212 № 2342077033.</p> <p>Помещение для самостоятельной работы 2-03 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «Г») - на 51 посадочное место: рабочие места магистрантов, укомплектованные специализированной мебелью, Гигабитный интернет, Wi-fi, 6 компьютеров на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами (инв.№ 11014350,11014533, 11014604, 1101040765, 2101040031, 4342025164), мультимедийный проектор Acer X 1260P №2101040044, экран №2101040047, телевизор Samsung №4342017001, телевизор SBER SDX-75UQ5233 №43420251038</p>
------------------------	--

## 9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

### 9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Курс «Технологии IoT в агропромышленном комплексе» базируется и требует предварительного знания предшествующей ступени образования.

Дисциплина «Технологии IoT в агропромышленном комплексе» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: « Микропроцессорные системы в агропромышленном комплексе», «Мониторинг и обработка данных в агропромышленном комплексе».

В процессе изучения дисциплины магистранты развивают, расширяют и углубляют знания в области развития "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире.

Успешное изучение курса требует от магистрантов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы магистрантов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Для конспектирования лекций рекомендуется создать собственную удобную систему сокращений, аббревиатур и символов.

Лекции нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с литературой.

При изучении дисциплины для улучшения качества учебного процесса преподаватели используют демонстрацию основных принципов работы на компьютере с использованием мультимедийных средств и презентаций, сопровождая информационный материал комментариями, что позволяет внести позитивное разнообразие в учебный процесс и способствует повышению знаний магистрантов.

Основной формой проведения практических занятий является выполнение конкретных заданий в виде лабораторных работ на компьютерах.

Лабораторно-практическое занятие - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение магистрантами по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких работ. И если на лекции основное внимание магистрантов сосредотачивается на разъяснении теории конкретной учебной дисциплины, то практические занятия служат для обучения методам ее применения. Главной целью практических занятий является усвоение метода использования теории, приобретение профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Кроме того, для закрепления навыков работы с компьютерами, магистранты занимаются самостоятельно с имеющимися программами и изучают теоретические вопросы.

Полученные навыки и знания помогут магистрантам в условиях развития информационных технологий быстро и профессионально ориентироваться в новых подходах, которые возникают в связи с увеличением возможностей вычислительной техники. Возрастающие возможности вычислительной техники порождают новые концепции и подходы в системе учёта, хранения, обработки, преобразования информации, её безопасности. В свою очередь новые концепции и подходы стимулируют создание новых информационных систем, которые должны быстро внедряться в практическую и хозяйственную деятельность государственных и частных структур. Поэтому курс построен так, что помимо конкретных базовых знаний, магистранту предлагаются некоторые схемы и методики, которые помогут развить самостоятельные навыки в изучении нового материала. Это позволяет магистранту повысить профессиональный кругозор, а преподавателю моделировать реальные ситуации, которые могут возникнуть при переходе магистранта от учёбы к практической деятельности.

Обязательными видами промежуточной аттестации, без наличия которых магистранты не допускаются до зачета и экзамена, является выполнение всех лабораторно-практических заданий.

Магистрант может быть освобожден преподавателем от промежуточной и окончательной аттестации при активной работе во время практических занятий, при участии в магистерских научных конференциях по тематике предмета.

## **9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории магистрантов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> </ul>
С нарушением зрения	в печатной форме увеличенных шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработали:**

Титовская Наталья Викторовна, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ (подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу по дисциплине**  
**«Технологии IoT в агропромышленном комплексе»**  
для подготовки магистров по направлению  
09.04.03 «Прикладная информатика»  
профиль «Цифровые технологии в АПК»

Дисциплина «Технологии IoT в агропромышленном комплексе» является частью учебного плана подготовки по программе магистратуры направления 09.04.03 «Прикладная информатика» профиль «Цифровые технологии в АПК». Дисциплина реализуется в институте Экономики и управления АПК.

В рабочей программе дисциплины четко сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями с учетом направленности (профиля) подготовки.

Структура и содержание рабочей программы включает: аннотацию; цели и задачи освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ОПОП; планируемые результаты освоения дисциплины; структуру и содержание дисциплины с распределением разделов по семестрам, указанием трудоемкости, видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации; самостоятельную работу обучающихся; учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины; критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций; материально-техническое обеспечение дисциплины; методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины; методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Программой дисциплины предусмотрены текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация полученных знаний.

Представленная на рецензию рабочая программа оформлена с соблюдением всех требований, предъявляемых к оформлению рабочих программ по стандартам ФГОС ВО.

Содержательная часть модульных единиц каждого модуля сформирована конкретно и четко, подробно указаны темы занятий и виды контрольных мероприятий. Предложенное программное обеспечение включает актуальные и востребованные современные программы по тематике дисциплины.

На основании вышеизложенного, считаю возможным рекомендовать рабочую программу по дисциплине **«Технологии IoT в агропромышленном комплексе»** к использованию в учебном процессе по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» профиль «Цифровые технологии в АПК».

Рецензент:

доцент кафедры Вычислительной техники,  
ФГАОУ ВО Сибирский федеральный университет,  
Институт космических и информационных  
технологий, канд. техн. наук, доцент



Вениамин  
Георгиевич  
Середкин