

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Апатенко Алексей Сергеевич
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Дата подписания: 23.10.2023 16:58:19
Уникальный программный ключ:
966df42f20792acade08f7f8f984d66d010981da



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики
и энергетики имени В.П. Горячкина
А.С. Апатенко

« 29 » августа 2023 года

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.05.02 «Интернет вещей и автомобильный интернет»

для подготовки магистров

Направление: 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность: Цифровизация автомобильного хозяйства

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023 года начала подготовки.

Разработчик: Парлюк Екатерина Петровна, д.т.н., доцент

Гузалов Артембек Сергеевич, к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 26 » июня 2023 года

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры «Тракторы и автомобили» 28 августа 2023 года, протокол № 1.

Зав. кафедрой Дидманидзе О.Н., академик РАН,

д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 28 » августа 2023 года



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра тракторов и автомобилей

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики
и энергетики имени В.П. Горячкина
В.П. Парлюк
« 25 » 2022 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.05.02 «Интернет вещей и автомобильный интернет»

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность: Цифровизация автомобильного хозяйства

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик: Парлюк Екатерина Петровна, д.т.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Парлюк Е.П.
(подпись)

Гузалов Артембек Сергеевич, к.т.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Гузалов А.С.
(подпись)

«29» августа 2022 года

Рецензент: Чепурин Александр Васильевич, к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Чепурин А.В.
(подпись)

«29» 08 2022 года

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **23.04.03** – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профессионального стандарта **33.005** – Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом осмотре, профессионального стандарта **13.001** – Специалист в области механизации сельского хозяйства и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Тракторы и автомобили», протокол № 1-22/23 от 29 августа 2022 года.

Заведующий кафедрой

«Тракторы и автомобили» Дидманидзе Отари Назирович,
академик РАН, д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Дидманидзе О.Н.
(подпись)

«29» августа 2022 года

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии Института механики и энергетики
имени В.П. Горячкина Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Дидманидзе О.Н.
(подпись)

Протокол № 2 от «15» сентября 2022 года

Заведующий выпускающей кафедрой

«Тракторы и автомобили» Дидманидзе Отари Назирович,
академик РАН, д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Дидманидзе О.Н.
(подпись)

«29» 08 2022 года

Зав. отделом комплектования ЦНБ

Ермилова Я.В.
(подпись)

Аннотация.....	
1. Цель освоения дисциплины.....	
2. Место дисциплины в учебном процессе.....	
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	
4. Структура и содержание дисциплины.....	
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ в семестре.....	
4.2. Содержание дисциплины.....	
4.3. Лекции и практические занятия.....	
4.4. Расчетно-графическая работа.....	
5. Образовательные технологии.....	
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	
7.1. Основная литература.....	
7.2. Дополнительная литература.....	
7.3. Нормативные правовые акты.....	
7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.....	
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	

Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.05.02 «Интернет вещей и автомобильный интернет» для подго-
товки магистров по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов», направленность «Цифровизация
автомобильного хозяйства»

Цель изучения дисциплины заключается: в овладении студентами теоретическими и практическими навыками в области построения систем «Интернета Вещей» и элементов «Автомобильного Интернета» на его основе, используемых в их дальнейшей практической работе по данному направлению с применением цифровых и информационных технологий.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть формируемую участниками образовательных отношений учебного плана направления подготовки 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-3.1, ПКос-4.1, ПКос-6.3.

Краткое содержание: Общие представления об «Интернете Вещей» и «Автомобильном Интернете». Введение в «Интернет Вещей». Определение понятия «Интернет Вещей». Примеры и основные области применения «Интернета Вещей». Аппаратная часть «Интернета Вещей». Конечные устройства – контроллеры, датчики, актуаторы. Ознакомление с линейкой микропроцессоров Arduino и микрокомпьютеров Raspberry Pi. «Интернет Вещей» и «Автомобильный Интернет», основные принципы и различия. Прикладные особенности «Интернета Вещей» и «Автомобильного Интернета». Сетевые технологии «Интернета Вещей» и «Автомобильного Интернета». Обработка данных в «Интернете Вещей» и «Автомобильном Интернете». Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в «Интернете Вещей» и «Автомобильном Интернете». Архитектура «Автомобильного Интернета». Обзор существующих платформ и сервисов для развертывания технологических решений. Сервисы и приложения «Интернета Вещей» и «Автомобильного Интернета».

Особенностью дисциплины является направленность на решение как практических вопросов, связанных с разработкой научно-обоснованных рекомендаций по созданию систем «Интернета Вещей» и «Автомобильного Интернета» для образцов техники, работающей в реальных условиях эксплуатации, так и теоретических вопросов, связанных с научными подходами к определению применению этих систем при эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин.

Общая трудоемкость дисциплины 2 зачетных единицы (72 часа, в том числе практическая подготовка 4 часа).

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Инфраструктурная база любой хозяйственной деятельности в условиях цифровой экономики невозможна без создания специализированных систем цифрового взаимодействия. Данные мероприятия также распространяются и на транспортно-технологические машины и комплексы, как одних из наиболее сложных объектов инфраструктуры предприятий. К ТИТТМ повсеместно начинают применяться современные технологии с внедрением совокупности следующих разновидностей: облачные, туманные и росистые вычисления; интернет вещей; большие данные; мобильный широкополосный доступ; наложенные сервисы. Внедрение этих цифровых технологий делает возможным предоставление многих недоступных ранее информационных услуг и принципиально меняет модели хозяйственной деятельности. Их изучение актуально для современного специалиста в сфере ИТ. Интернет вещей (англ. Internet of Things, IoT) представляет собой сеть объектов двух типов: идентифицируемых «умных» вещей (англ. smart thing), взаимодействующих по стандартным протоколам между собой и с окружением без участия человека, и цифровых образов этих вещей, размещенных в вычислительных облаках. Применение "Интернета Вещей" требует функционального усложнения объектов, входящих в его структуру для объединения их в единое целое. Для этого объекты оснащаются датчиками, сенсорами, контроллерами, регистрирующими информацию о физическом пространстве в реальном масштабе времени, создаются сети связи, в которых вещи являются терминальными устройствами и по которым информация циркулирует между вещами и между вещами и облаком, создается цифровая облачная платформа, где происходит обработка поступающих данных и принимаются решения. "Автомобильный Интернет" является системной разновидностью "Интернета Вещей" и его развитие является необходимой стадией включения подвижных объектов транспортно-технологического комплекса в структуру глобального взаимодействия.

Предметом учебной дисциплины «Интернет вещей и автомобильный интернет» являются методы научных исследований, связанные с построением архитектур, программных и аппаратных средств, требуемых для обеспечения включения автомобилей в общесетевую схему взаимодействия. Освоив теоретический курс и выполнив исследования по выбранной теме, магистрант сможет освоить работу с аппаратными и программными средствами «Интернета Вещей» на базе различных платформ, получит возможность формулировать цели и задачи стоящие при формировании законченного объекта «Интернета Вещей», подбирать и обосновывать набор конечных устройств, формулировать выводы и рекомендации по итогам проделанной работы.

Цель изучения дисциплины заключается: в овладении студентами знаниями и умениями в области современного построения систем «Интернета Вещей» и элементов «Автомобильного Интернета», используемых в их дальнейшей практической работе по данному направлению.

В состав задач при изучении дисциплины «Интернет вещей и автомобильный интернет» входят: воспитание у студентов прикладной культуры обращения с объектами цифрового пространства; развитие навыков аналитиче-

ского мышления в вопросах построения аппаратных схем на практике; развитие логического и алгоритмического мышления.

Основными задачами изучения дисциплины являются: ознакомление студентов с широтой возможностей и ролью «Интернета Вещей» в современной жизни и особенно в современной технике, с характерными чертами применения аппаратных средств для решения практических задач; становление и развитие понятий у студентов, связанных с теорией построения механических систем автомобиля и их объединения с компьютерной логикой.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Интернет вещей и автомобильный интернет» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана направления подготовки 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Дисциплина «Интернет вещей и автомобильный интернет» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта 33.005 – Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом осмотре, профессионального стандарта 13.001 – Специалист в области механизации сельского хозяйства, ОПОП ВО и учебного плана по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (направленность «Цифровизация автомобильного хозяйства»).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Интернет вещей и автомобильный интернет» являются курсы: «Математическая статистика и теория случайных процессов», «Современные проблемы и направления развития конструкции транспортных и транспортно-технологических машин», «Современные проблемы и направления развития конструкции транспортных и транспортно-технологических машин», «Современные проблемы и направления развития технологий применения транспортных и транспортно-технологических машин», «Инноватика трансфера технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин», «Data Science на автомобильном транспорте».

Дисциплина «Интернет вещей и автомобильный интернет» является одной из основополагающих для подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) в рамках государственной итоговой аттестации.

Рабочая программа дисциплины «Интернет вещей и автомобильный интернет» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа, в том числе практическая подготовка 4 часа), её распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	постановку основных задач комплексного анализа; методы и приемы формализации задач.	анализировать задачи, выделяя их базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи.	навыками анализа задачи с выделением ее базовых составляющих.
2.	ПКос-1	Способен разрабатывать перспективные планы и технологии эффективной эксплуатации наземных транспортно-технологических средств в агропромышленном комплексе	ПКос-1.2 Способен проектировать и оптимизировать производственные участки технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин.	особенности конструкции, технические и эксплуатационные характеристики транспортной или транспортно-технологической машины, правила и стандарты технического обслуживания и ремонта организации-изготовителя транспортной или транспортно-технологической машины	обосновывать мероприятия по совершенствованию процесса технического обслуживания и ремонта транспортной или транспортно-технологической машины и ее компонентов, анализировать результаты внедрения новых технологий и способов технического обслуживания и ремонта, контролировать соблюдение технологий технического обслуживания и ремонта	опытом оценки состояния транспортной или транспортно-технологической машины после выполнения технического обслуживания или ремонта, учета выполненных работ технического обслуживания и ремонта, опытом анализа проблем и причин несвоевременного выполнения работ технического обслуживания и ремонта
			ПКос-1.3. Способен разрабатывать мероприятия по повышению производительности труда	требования нормативных документов в отношении технического состояния	применять информационные технологии, работать с программно-	опытом работы с различными видами программно-

			при техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин.	транспортной или транспортно-технологической машины, правила пользования интерфейсом прикладных диагностических и сервисных программ, способы сбора и обработки информации	но-аппаратными комплексами, источниками информации на различных носителях, актуализировать нормативно-техническую документацию предприятия	аппаратных комплексов, навыками работы с нормативно-технической документацией, в том числе на источниках информации на различных носителях
3.	ПКос-3	Способен управлять производственной деятельностью в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств	ПКос-3.1 Способен определять алгоритм достижения плановых показателей с определением ресурсов, обоснованием набора заданий для подразделений организации, участвующих в техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин	методы, средства и приемы достижения плановых показателей и определения ресурсов для подразделений организаций, участвующих в техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин	определять алгоритмы достижения плановых показателей, ресурсы для их достижения, наборы заданий для подразделений организации, участвующих в техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин	навыками управления производственной деятельностью организаций, занимающихся техническим обслуживанием, ремонтом и эксплуатацией наземных транспортно-технологических средств
4.	ПКос-4	Способен разрабатывать и контролировать ведение и актуализацию нормативно-технической документации предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин	ПКос-4.1 Способен организовать и обеспечить разработку и актуализацию нормативно-технической документации предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин в отношении технологических процессов технического обслуживания, ремонта и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин	технические и эксплуатационные характеристики транспортных и транспортно-технологических машин; технологии работ по техническому обслуживанию и ремонту машин и оборудования; нормы времени на техническое обслуживание и ремонт; номенклатуру запасных частей и эксплуатационных материалов	пользоваться справочными материалами и технической документацией по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин; планировать рабочее время, необходимое для проведения работ технического обслуживания и ремонта;	навыками пользования нормативно-технической документацией по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин; способами обработки нормативной информации для разработки организационных меропри-

						ятий по техническому обслуживанию и ремонту
5.	ПКос-6	Способен выполнять технологическое проектирование и контроль процессов обеспечения работоспособности наземных транспортно-технологических машин	ПКос-6.3 Способен обеспечить внедрение методов и средств диагностики, технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин	правила и стандарты технического обслуживания и ремонта организации изготовителя транспортных и транспортно-технологических машин, правила технической эксплуатации газобаллонного и грузоподъемного оборудования, данные оперативно-постовых карт технического осмотра, обслуживания и ремонта	контролировать соблюдение технологии диагностирования, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин на соответствие правилам и стандартам технического обслуживания и ремонта организации-изготовителя, разрабатывать и оформлять нормативно-техническую документацию	опытом использования методов и средств диагностирования, навыком анализа выполняемого технологического процесса и его внедрения применительно к транспортным и транспортно-технологическим машинам

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час
	всего / в том числе практическая подготовка
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72/4
1. Контактная работа	16,25/4
Аудиторная работа:	16,25/4
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	-
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	55,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, текущему и промежуточному контролю, подготовка расчетно-графической работы и т.д.)</i>	28,75
<i>Расчетно-графическая работа (РГР)</i>	18
<i>Подготовка к зачету</i>	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ (всего/*)	ПКР	
Раздел 1. Общие представления об "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете".					
Тема 1. Введение в "Интернет Вещей"	4	-	2	-	2
Тема 2. Аппаратная часть "Интернета Вещей"	6	-	2	-	4
Тема 3. "Интернет Вещей" и "Автомобильный Интернет", основные принципы и различия	4	-	2	-	2
Раздел 2. Прикладные особенности "Интернета Вещей" и "Автомобильного Интернета".					
Тема 4. Сетевые технологии "Интернета Вещей" и "Автомобильного Интернета"	6	-	2	-	4
Тема 5. Обработка данных в "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете"	6	-	2	-	4
Тема 6. Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете"	6/1		2/1		4
Тема 7. Архитектура "Автомобильного Интернета"	6/1	-	2/1	-	4
Тема 8. Сервисы и приложения "Интернета Вещей" и "Автомобильного Интернета"	6,75/2	-	2/2	-	4,75
Контактная работа на промежуточном контроле	0,25	-	-	0,25	-

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ (всего/*)	ПКР	
Подготовка расчетно-графической работы	18	-	-	-	18
Подготовка к зачету с оценкой	9	-	-	-	9
Всего за семестр	72/4	-	16/4	0,25	55,75
Итого по дисциплине	72/4	-	16/4	0,25	55,75

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Общие представления об "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете".

Тема 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".

Тема 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 между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами. Ознакомление с линейкой микропроцессоров Arduino. Ознакомление с линейкой микрокомпьютеров Raspberry Pi.

Тема 3. "Интернет Вещей" и "Автомобильный Интернет", основные принципы и различия. Отличительные особенности «Автомобильного Интернета». Принцип работы и различие в функциональной организации от традиционного «Интернета Вещей». Различия в конечных устройствах – точность позиционирования, пропорциональное действие, актуаторы вращательного движения. Датчики. Особенность подключения и согласования.

Раздел 2. Прикладные особенности "Интернета Вещей" и "Автомобильного Интернета".

Тема 4. Сетевые технологии "Интернета Вещей" и "Автомобильного Интернета". Роль сетевых подключений. 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.

Тема 5. Обработка данных в "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете". 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.

Тема 6. Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете". 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.

Тема 7. Архитектура "Автомобильного Интернета". Обзор существующих платформ и сервисов для развертывания технологических решений, пригодных для построения «Автомобильного интернета». Основные характеристики программно-аппаратных платформ. Компоненты платформ Intel, Cisco, PTC Thingworx. Методы синтеза и реконфигурации устройств. Понятие цифрового двойника.

Тема 8. Сервисы и приложения "Интернета Вещей" и "Автомобильного Интернета". Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса). Обзор применяемых для коммерциализации IoT-продуктов. Основные тренды в развитии «Интернета Вещей» и «Автомобильного интернета».

4.3. Практические занятия

В рамках изучения дисциплины «Интернет вещей и автомобильный интернет» предусмотрено проведение практических занятий, в которых рассматриваются прикладные вопросы, связанные с созданием систем автономного управления и вождения транспортных и транспортно-технологических машин, их аппаратно-программного обеспечения, элементной базы, контроллеров управления и исполнительных устройств, а также с применением беспилотного транспорта в агропромышленном комплексе в аспекте его взаимодействия с машинами и инфраструктурой как единой системы. Главной целью практических занятий по дисциплине является: закрепить теоретические знания, получить практические навыки выполнения работ по Интернету вещей и автомобильному интернету. В каждом практическом занятии студенту необходимо выполнить наложение связей, задание внешних условий, выполнение расчета, замер характеристик, просмотр графиков, численных результатов и наложение реальных графиков на расчетные. Практические занятия проходят как в классическом формате, так и в виде дискуссии, обсуждения.

Таблица 4

Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ раздела, темы	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
Раздел 1. Общие представления об "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете".				
Тема 1. Введение в "Интернет Вещей"	Практическое занятие № 1 (практическая подготовка) «Примеры и основные области применения "Интернета Вещей"»	УК-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-6.3	устный опрос	1

№ раздела, темы	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
Раздел 1. Общие представления об "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете".				
Тема 2. Аппаратная часть "Интернета Вещей"	Практическое занятие № 2 «Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами. Ознакомление с линейкой микропроцессоров Arduino. Ознакомление с линейкой микрокомпьютеров Raspberry Pi»	УК-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3;	устный опрос	1
Тема 3. "Интернет Вещей" и "Автомобильный Интернет", основные принципы и различия	Практическое занятие № 3 «Различия в конечных устройствах – точность позиционирования, пропорциональное действие, актуаторы вращательного движения. Датчики. Особенности подключения и согласования	ПКос-1.3; ПКос-3.1; ПКос-4.1; ПКос-6.3	устный опрос	2
Раздел 2. Прикладные особенности "Интернета Вещей" и "Автомобильного Интернета".				
Тема 4. Сетевые технологии "Интернета Вещей" и "Автомобильного Интернета"	Практическое занятие № 4 (практическая подготовка) «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»	УК-1.1; ПКос-1.3; ПКос-3.1; ПКос-4.1;	устный опрос	2
Тема 5. Обработка данных в "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете"	Практическое занятие № 5 «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»	УК-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-6.3	устный опрос	2
Тема 6. Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете"	Практическое занятие № 6 «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»	УК-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-3.1;	устный опрос	2/1

№ раздела, темы	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
Раздел 1. Общие представления об "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете".				
Тема 7. Архитектура "Автомобильного Интернета"	Практическое занятие № 7 «Основные характеристики программно-аппаратных платформ. Компоненты платформ Intel, Cisco, PTC Thingworx. Методы синтеза и реконфигурации устройств. Понятие цифрового двойника.»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-6.3	устный опрос	2/1
Тема 8. Сервисы и приложения "Интернета Вещей" и "Автомобильного Интернета"	Практическое занятие № 8 «Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса)»	ПКос-1.3; ПКос-3.1; ПКос-4.1; ПКос-6.3	устный опрос, тестирование	2/2

* из них практическая подготовка

Описание вопросов, предлагаемых студентам для самостоятельного обучения, представлено в таблице 5.

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Общие представления об "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете".		
1.	Тема 1 Введение в "Интернет Вещей"	История появления и развития "Интернета Вещей". Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей". (УК-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-3.1; ПКос-4.1; ПКос-6.3)
2.	Тема 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. (УК-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-3.1; ПКос-4.1; ПКос-6.3)
3	Тема 3 "Интернет Вещей" и "Автомобильный Интернет", основные принципы и различия	Отличительные особенности «Автомобильного Интернета». Принцип работы и различие в функциональной организации от традиционного «Интернета Вещей». (УК-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-3.1; ПКос-4.1; ПКос-6.3)
Раздел 2. Прикладные особенности "Интернета Вещей" и "Автомобильного Интернета".		
4.	Тема 4 Сетевые технологии "Интернета Вещей" и "Автомобильного Интернета"	Роль сетевых подключений. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности. LPWAN - энергоэффективные сети дальнего радиуса действия. (УК-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-3.1; ПКос-4.1; ПКос-6.3)
5.	Тема 5 Обработка данных в "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете"	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. (УК-1.1;

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-3.1; ПКос-4.1; ПКос-6.3)
6.	Тема 6 Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете"	Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития. Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. (УК-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-3.1; ПКос-4.1; ПКос-6.3)
7.	Тема 7 «Конструктивное исполнение и рабочие органы промышленных роботов»	Обзор существующих платформ и сервисов для развертывания технологических решений, пригодных для построения «Автомобильного интернета» (УК-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-3.1; ПКос-4.1; ПКос-6.3)
8.	Тема 8 Сервисы и приложения "Интернета Вещей" и "Автомобильного Интернета"	Обзор применяемых для коммерциализации IoT-продуктов. Основные тренды в развитии «Интернета Вещей» и «Автомобильного интернета». (УК-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-3.1; ПКос-4.1; ПКос-6.3)

4.4. Расчётно-графическая работа

В рамках обучения по дисциплине «Интернет вещей и автомобильный интернет» предусмотрено выполнение расчётно-графической работы, включающей несколько этапов, определяемых индивидуальным заданием. Первый этап связан с анализом технологического процесса перевозки грузов и/или пассажиров автомобильным транспортном, а также предварительным подбором средств «Интернета вещей» и инфраструктуры (условий эксплуатации). Второй этап строится на опыте, полученном на первом этапе, и заключается в подборе компонентно-элементной базы для корректировки расписаний и организации транспортной сети при выполнении технологического процесса и в разработке схемы цифрового технологического процесса, указанного в индивидуальном задании. Задание на расчётно-графическую работу дается индивидуально, материалы для первого и второго этапа подбираются обучающимся, если он готов это сделать самостоятельно или предлагаются руководителем магистерской диссертации исходя из целей, которые были поставлены перед студентом-магистрантом.

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Интернет вещей и автомобильный интернет» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы современных технологий.

Для организации процесса освоения студентами дисциплины используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и современной (проблемного обучения) технологиям:

- основные формы теоретического обучения: лекции-дискуссии, индивидуальные и групповые консультации;

- основные формы практического обучения: практические занятия, включающие практическую подготовку;
- дополнительные формы организации обучения: самостоятельная работа студентов.

В рамках учебного курса предусмотрена деятельность, имитирующая реальную работу специалистов научно-исследовательских и производственных организаций. Также предусмотрены встречи с представителями российских компаний, осуществляющих научную деятельность, проводящих инновационные исследования и разработки в рамках направлений, связанных с конструкцией и эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин, а также работой машиностроительных предприятий.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1 Введение в "Интернет Вещей"	ПЗ	Проблемное обучение
2.	Тема 2 Аппаратная часть "Интернета Вещей"	ПЗ	Информационно-коммуникационная технология Проблемное обучение
3.	Тема 3 "Интернет Вещей" и "Автомобильный Интернет", основные принципы и различия	ПЗ	Информационно-коммуникационная технология
4.	Тема 4 Сетевые технологии "Интернета Вещей" и "Автомобильного Интернета"	ПЗ	Информационно-коммуникационная технология Проблемное обучение
5.	Тема 5 Обработка данных в "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете"	ПЗ	Проблемное обучение
6.	Тема 6 Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете"	ПЗ	Информационно-коммуникационная технология
7.	Тема 7 «Конструктивное исполнение и рабочие органы промышленных роботов»	ПЗ	Информационно-коммуникационная технология Проблемное обучение
8.	Тема 8 Сервисы и приложения "Интернета Вещей" и "Автомобильного Интернета"	ПЗ	Проблемное обучение

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра.

Текущий контроль знаний студентов в рамках дисциплины «Интернет вещей и автомобильный интернет» может представлять собой: устный опрос (групповой или индивидуальный); проверку выполнения расчетно-графической работы; контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени. Основным видом контроля является устный опрос.

6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

В рамках обучения по дисциплине «Интернет вещей и автомобильный интернет» не предусмотрено выполнение отдельно контролируемых и учитываемых видов работы. Однако для практического представления достижений студента рекомендуется участие с докладами на студенческих научных конференциях, а также публикация результатов работы в рамках выбранного направления.

Примерный перечень вопросов, выносимый на текущую аттестацию (устный опрос):

Раздел 1. Общие представления об "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете".

Тема 1. Введение в "Интернет Вещей".

1. Дайте определение понятия «Интернет Вещей».
2. Приведите примеры применения «Интернета Вещей».
3. Расскажите об основных областях применения «Интернета Вещей».
4. Расскажите историю появления и развития «Интернета Вещей».
5. Опишите основные факторы, повлиявшие на развитие «Интернета Вещей».
6. Какие преимущества применения «Интернета Вещей»?
7. Чем «Интернет вещей» отличается от прочих вариантов обмена данными?

Тема 2. Аппаратная часть "Интернета Вещей".

1. Опишите конечные устройства и их роль в архитектуре «Интернета Вещей».
2. Приведите примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.
3. Объясните способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.
4. Опишите разницу между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.
5. Дайте описание микропроцессоров Arduino.
6. Дайте описание микрокомпьютеров Raspberry Pi.
7. Какие основные элементы аппаратной части должны присутствовать, чтобы можно было охарактеризовать устройство принадлежащим к системе «Интернета Вещей»?

Тема 3. "Интернет Вещей" и "Автомобильный Интернет", основные принципы и различия.

1. Опишите основные отличительные признаки «Интернета Вещей» и «Автомобильного интернета».
2. Расскажите в чем особенности «Автомобильного Интернета».
3. Насколько шире функциональные возможности «Автомобильного Интернета» по сравнению с традиционным «Интернетом Вещей»?
4. Опишите отличительные особенности применяемых конечных устройств.
5. Опишите отличительные особенности аппаратной части.
6. Расскажите, в чем особенность подключения устройство «Автомобильного Интернета»?
7. Возможно ли согласование устройств, относящихся к «Автомобильному Интернету» и «Интернету Вещей»?

Раздел 2. Прикладные особенности "Интернета Вещей" и "Автомобильного Интернета".

Тема 4. Сетевые технологии "Интернета Вещей" и "Автомобильного Интернета".

1. Расскажите о роли сетевых подключений в «Интернете Вещей».
2. Охарактеризуйте проводные и беспроводные каналы связи.
3. В чем отличия и совпадения протоколов IPv4 и IPv6.
4. Расскажите о принципах подключения устройств в сеть и способы передачи информации.
5. Приведите примеры сетевых топологий, применяемых для подключения конечных устройств в сеть.
6. Опишите основные особенности беспроводных сетей Wi-Fi и технологии ZigBee. Их преимущества и недостатки.
7. В чем особенности технологии Bluetooth Low Energy?
8. В чем особенности технологии LPWAN?

Тема 5. Обработка данных в "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете".

1. Приведите примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах.
2. Опишите основные характеристики Больших Данных.
3. Какие существуют средства и инструменты статической обработки данных?
4. Какие существуют средства и инструменты потоковой обработки данных?
5. Какие существуют средства и инструменты хранения данных?
6. В чем заключается разнородность и семантика данных?
7. В чем состоит применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах?
8. Расскажите про применение средств Машинного Обучения для обработки данных.

Тема 6. Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете".

1. Какие вы знаете сервисно-ориентированные архитектуры?

2. Приведите примеры и возможности облачных вычислений.
3. Классифицируйте и опишите основные модели облачных вычислений.
4. В чем состоит роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем?
5. Приведите примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.

Тема 7. Архитектура "Автомобильного Интернета".

1. В чем отличие платформ, применяемых в архитектуре «Автомобильного Интернета»?
2. Приведите примеры сервисов для развертывания технологических решений, пригодных для построения «Автомобильного интернета».
3. Перечислите основные компоненты платформы Intel.
4. Перечислите основные компоненты платформы Cisco.
5. Перечислите основные компоненты платформы PTC Thingworx.
6. Опишите средства и инструменты обработки данных; статистической обработки данных.
7. Опишите средства и инструменты сигнатурной обработки данных.
8. Опишите средства и инструменты хранения данных.
9. Как можно применить средства машинного обучения для обработки данных «Автомобильного интернета»?
10. Что входит в понятие цифрового двойника?

Тема 8. Сервисы и приложения "Интернета Вещей" и "Автомобильного Интернета".

1. Расскажите про основные принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем.
2. В чем отличие пользовательских приложения «Автомобильного Интернета» и традиционного «Интернета Вещей»?
3. Опишите путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса).
4. Дайте характеристику применяемых для коммерциализации IoT-продуктов.
5. Основные тренды в развитии «Интернета Вещей».
6. Основные тренды в развитии «Автомобильного Интернета».
7. Приведите реальные примеры компаний, занимающихся и внедряющих принципы «Автомобильного Интернета».

Критерии оценивания результатов устного опроса

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, глубоко и прочно освоивший теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно, не затрудняется с ответом при видоизменении задания; справляется с нестандартными вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией и символикой изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.

Оценка	Критерии оценивания
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и логически правильно излагающий теоретический материал, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопрос; владеющий терминологией и символикой изучаемой дисциплины при изложении материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой дисциплины; обладающий основными профессиональными компетенциями; в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший теоретический материал только по обязательному минимуму содержания предмета, определенному программой дисциплины; знания основной литературы, рекомендованной программой, отрывочны и не системны; допускает неточности в ответе, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала, четкость и убедительность ответа выражена слабо, испытывает затруднения в выполнении типовых практических заданий, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший теоретический материал; не показал правильного понимания существа заданных вопросов; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий; основная литература по проблемам курса не усвоена, практические навыки не сформированы.

Тестирование

1 На сегодняшний день более __ % вещей из материального мира остаются неподключенными к Интернету. Выберите ответ, дополняющий утверждение.

- a. 85
- b. 90
- c. 75
- d. 99

2 Какие два типа взаимодействия могут существовать в среде Всеобъемлющего Интернета? (Выберите два варианта.)

- a. Процесс-человек
- b. Человек-человек
- c. Машина-данные
- d. Машина-машина
- e. Процесс-данные

3 Какая технология обеспечивает пользователям повсеместный доступ к данным в любое время?

- a. Анализ данных
- b. Облачные вычисления
- c. Виртуализация
- d. Микромаркетинг

4 Назовите пример межмашинного взаимодействия (M2M).

a. Пользователь, получающий информацию из базы данных или проводящий сложный анализ.

b. Два пользователя, общающиеся друг с другом при помощи приложения для мгновенного обмена сообщениями.

c. Датчик в мусорном контейнере, способный подавать сигнал о том, что контейнер заполнен, и передавать данные в систему GPS, чтобы мусоровоз скорректировал свой маршрут и забрал мусор.

d. Домашний холодильник, отправляющий электронное сообщение хозяевам о том, что нужно купить молока.

5 Какой набор протоколов используется для передачи данных через Интернет?

a. TCP/IP

b. ZigBee

c. Z-Wave

d. Bluetooth

6 Для каких двух технологий беспроводной связи требуется сопряжение конечных устройств с контроллером или шлюзом, поддерживающими протокол IP, чтобы получить не прямой доступ к Интернету? (Выберите два варианта.)

a. Сотовая связь

b. Wi-Fi

c. ZigBee

d. Bluetooth

7 Для чего в конфигурации интеллектуального датчика с поддержкой протокола IP требуется адрес шлюза по умолчанию?

a. Он указывает запасной выход в случае неисправности датчика.

b. Он позволяет датчику преобразовывать URL-адреса в IP-адреса.

c. Он позволяет датчику отправлять данные на сервер в удаленной сети.

d. Он позволяет датчику взаимодействовать с устройствами без поддержки протокола IP.

8 Назовите пример системы межмашинного обмена информацией (M2M) в государственном секторе.

a. Водитель использует терминал, чтобы определить место для парковки на общественной автостоянке.

b. Электростанция использует интеллектуальную энергосеть для распределения электроэнергии.

c. Центр видеонаблюдения оснащен камерами высокого разрешения.

d. Центр экстренного реагирования укомплектовывается персоналом при помощи

мобильных устройств оповещения и реагирования.

9 В чем заключается главная проблема реализации решения для Всеобъемлющего Интернета в крупной международной компании?

- a. Репутация поставщиков конечных устройств.
- b. Принятие предложенного решения заказчиками.
- c. Совместимость устройств и протоколов различных производителей.
- d. Законодательные акты, регулирующие регистрацию сайтов, связанных с электронной коммерцией.

10 Компания по обслуживанию кабельных сетей внедряет решение на базе технологии RFID в рамках реализации Всеобъемлющего Интернета. Сетевой администратор должен составить схему новой логической топологии склада оборудования и парковки для служебных грузовиков. Что следует включить в новую топологию?

- a. Расположение и количество портативных RFID-устройств.
- b. Расположение и количество датчиков температуры на объектах.
- c. IP-адреса контроллеров и агрегаторов в RFID-системе.
- d. Расположение и IP-адрес центрального блока управления в главном центре управления сетью.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильно-го ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Тематика расчетно-графических работ

Подключения IoT. Реализация решений IoT. Безопасность и IoT.

Моделирование решения для IoT. Создание прототипа.

Изучение требований, UML-диаграмма, сравнительный анализ датчиков, подсчет стоимости решения, выбор технологии связи. Конечное устройство “Интернета вещей”.

Работа через проводное соединение. Команды в консоли устройства.

Беспроводная связь LoRa. Работа с базовой станцией. Получение данных с удалённых устройств.

Создание модели системы. Программа - тревожное оповещение оператора.

Работа по итогам задачи кейса. Изучение существующих решений. Развитие пользовательского интерфейса. Отладка программы.

Протокол передачи данных MQTT. Основы, работа через графический клиент, качество обслуживания, подписка на топики.

Сетевая модель OSI. Сравнение с моделью TCP/IP. Уровни модели на примере нашего оборудования.

Изучение периферийных устройств. Реле, светодиодная RGB-лампочка, электронный ключ iButton.

Работа с MQTT-клиентом. Библиотека RaHo для Python.

Пример взаимодействия с сервером, разбор JSON-выражения. "Мигалка" на реле.

Языки разметки данных. XML, YAML, JSON. Разбор JSON. Предварительная работа над задачей кейса. Изучение класса задач СКУД. Блок-схема устройства.

Создание модели системы. Написание программы СКУД.

Изучение существующих решений. Системы СКУД и их состав.

Изучение периферийных устройств. Полевой транзистор.

Управление лампой через ШИМ.

Технологии связи Интернета вещей. 6LoWPAN. Работа с приемопередатчиком.

Управление яркостью лампы. Пропорциональный регулятор (на Python). Работа с MQTT-библиотекой RaHo для C++. Изучение кода примера.

Работа с MQTT-библиотекой RaHo для C++. Запуск примера и его модификация.

Пропорциональный регулятор (на C++). Основы работы с одноплатным компьютером Samsung Artik 7. Работа в консоли Artik. Перенос программы на Artik.

Предварительная работа над задачей. Определение этапов работы. Схема управления кнопками (пользовательский интерфейс).

Создание модели системы адаптивного освещения (на C++ или Python).

Изучение существующего решения. Анализ экономической эффективности.

Основы Artik Cloud. Создание виртуального устройства в облаке (GPS-трекер). Симуляция тестовых данных Основы Tizen.

Создание веб-приложения для смартфона на базе Tizen OS. Работа в Tizen Studio.

Основы Artik Cloud. Добавление модуля к виртуальному устройству (ультразвуковой дальномер) Обмен данными с облаком. Получение данных через REST API.

Нанесение меток из облака на карту. Отправка данных в облако. Работа с метками карты. Отображение уровня заполненности контейнера.

Интернет вещей в ЖКХ - изучение примеров.

Изучение периферийных устройств. Использование GPS-трекера.

Построение модели системы. Соединение двух программ (отправка и получение данных) в одну. Отладка и тестирование системы. Энергопотребление системы. Выбор элемента питания

Критерии оценивания расчетно-графической работы

«Отлично» - тема РГР и рассматриваемая проблема актуальна, соответствует содержанию заявленной теме, тема полностью раскрыта, сопоставлены различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, научность языка изложения, логичность и последовательность в изложении материала, количество исследованной литературы, в том числе новейших источников по проблеме, четкость выводов, оформление работы соответствует предъявляемым требованиям.

«Хорошо» - тема расчетно-графической работы и рассматриваемая проблема актуальна, содержание соответствует заявленной теме, научность языка изложения, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, отсутствуют новейшие литературные источники по проблеме, при оформлении работы имеются недочеты.

«Удовлетворительно» - содержание расчетно-графической работы не в полной мере соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, использовано небольшое количество научных источников, нарушена логичность и последовательность в изложении материала, при оформлении работы имеются недочеты.

«Неудовлетворительно» - расчетно-графическая работа не соответствует целям и задачам дисциплины, содержание работы не соответствует заявленной теме, содержание работы изложено не научным стилем.

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

При сессионном промежуточном мониторинге акцент делается на подведении итогов работы студента в семестре и определенных административных выводах из этого. При этом знания и умения студента не обязательно подвергаются контролю заново; промежуточная аттестация может проводиться по результатам текущего контроля. Промежуточный контроль, как правило, осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой.

Для допуска к зачету с оценкой необходимо выполнить и представить материалы по вопросам, вынесенным на самостоятельную подготовку и по пропущенным темам.

Перечень вопросов к зачету:

1. Дайте определение понятию и области применения IoT.
2. Расскажите историю появления и развития IoT.
3. Опишите конечные устройства (датчики, сенсоры, актуаторы) и их роль в построении архитектуры IoT.
4. Приведите пример организации подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.

5. Дайте сравнительную характеристику микропроцессоров, микроконтроллеров и микрокомпьютеров. Примеры области применения.
6. Приведите основные характеристики и область применения микропроцессоров Arduino.
7. Приведите основные характеристики и область применения микрокомпьютеров Raspberry Pi.
8. Опишите принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.
9. Какие существуют сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть?
10. Охарактеризуйте передачу данных по стеку протоколов TCP/IP, преимущества и недостатки.
11. Охарактеризуйте подключение устройств с использованием технологии WiFi, преимущества и недостатки.
12. Охарактеризуйте подключение устройств с использованием технологии Bluetooth, преимущества и недостатки.
13. Что такое облачные вычисления? В чем их суть?
14. Дайте определение понятию Большие Данные (Big Data). Опишите основные характеристики Больших Данных.
15. В чем особенность облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.
16. Приведите классификацию и основные модели облачных вычислений.
17. Что такое сервисноориентированная архитектура?
18. Какие возможные применения средств Машинного Обучения для обработки данных вы знаете?
19. Что такое цифровые двойники и зачем они требуются?
20. Какое применение цифровых двойников возможно?
21. Поясните перспективы применения и развития "Автомобильного Интернета".
22. Конечные устройства и их роль в архитектуре "Интернета Вещей".
23. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.
24. Способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.
25. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.
26. Описание микропроцессоров Arduino.
27. Описание микрокомпьютеров Raspberry Pi.
28. Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей" на автомобильном транспорте.
29. Проводные и беспроводные каналы связи.
30. Протоколы IPv4 и IPv6.
31. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.
32. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.
33. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах.
34. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.

35. Сервисно-ориентированные архитектуры.
36. Облачные вычисления.
30. Классификация и основные модели облачных вычислений.
37. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.
38. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.
39. Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем.
40. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса).

Критерии выставления оценок на зачете

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Интернет вещей и автомобильный интернет» применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ с учетом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника:

«Зачет» выставляется студенту, если он демонстрирует глубокие знания программного материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает программный материал, не затрудняясь с ответом при видоизменении задания; грамотно обосновывает принятые решения; самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская ошибок; свободно оперирует основными теоретическими положениями по проблематике излагаемого материала, компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на достаточном уровне и выше.

«Незачет» ставится, если студент не знает значительной части программного материала; допускает грубые ошибки при изложении программного материала; с большими затруднениями решает ситуационные и практические задачи, компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на недостаточном уровне или не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Интернет вещей: учебное пособие / А.В. Росляков, С.В. Ваняшин, А.Ю. Гребешков. – Самара: ПГУТИ, 2015. – 200 с. Текст : электронный // iotas - некоммерческая ассоциация участников рынка интернета вещей : электронная библиотека. URL: <https://iotas.ru/files/documents/wg/учебник%20ИВ%20Росляков.pdf>
2. Андреев Ю.С., Третьяков С.Д., Промышленный интернет вещей : Учебное пособие / Ю.С. Андреев, С.Д. Третьяков – СПб: Университет ИТМО, 2019. – 54 с. – Текст : электронный // Каталог учебных изданий Санкт-Петербургского

национального исследовательского университета. – URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2549.pdf>

3. Зараменских Е.П., Артемьев И.Е. Интернет вещей. Исследования и область применения: монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 200 с. – Текст : электронный // znanium.com : электронно-библиотечная система. – URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=416080&ysclid=latrg8d5yr314162168>

7.2. Дополнительная литература

1. Водовозов А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики: Учебное пособие – Вологда: ВоГТУ, 2002.- 131 с.– Текст : электронный // СтудМед : электронно-библиотечная система. – URL: https://www.studmed.ru/vodovozov-am-mikrokontrollery-dlya-sistem-avtomatiki-uchebnoe-posobie_a8936c7b809.html

2. Шишов О.В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О.В. Шишов – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2020. – 365 с. – Текст : электронный // ЦНБ УрО РАН : электронно-библиотечная система. – URL: <http://i.uran.ru/webcab/system/files/bookspdf/programmiruemye-kontrollery-v-sistemah-promyshlennoy-avtomatizacii/programmiruemye.pdf>

3. Электронное издание на основе: Введение в облачные вычисления и технологии: учеб. пособие / В.В. Губарев, С.А. Савульчик, Н.А. Чистяков. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013. – 48 с. – Текст : электронный // Консультант Студента : электронно-библиотечная система. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222526.html?ysclid=latrytxv1235946595>

4. Монк С. Мейкерство. Arduino и Raspberry Pi. Управление движением, светом и звуком : Пер. с англ. / С. Монк. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 336 с. – Текст : электронный // RuLit : электронно-библиотечная система. – URL: https://www.rulit.me/data/programs/resources/pdf/Meykerstvo-Arduino-i-Raspberry-Pi_RuLit_Me_624070.pdf?ysclid=lats3ccfk2290322

7.3. Нормативные правовые акты

1. ГОСТ 27.002-2015 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.

2. 2 ГОСТ 20911-89 Техническая диагностика. Термины и определения.

3. ГОСТ 27.310-95 Надежность в технике. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения.

4. ГОСТ 33997-2016 Колесные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки.

5. ГОСТ 18322-2016 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения.

6. ОСТ 37.001.082-92. Подготовка предпродажная легковых автомобилей.

7. РД 37.001.268-99. Рекомендации по предпродажной подготовке грузовых автомобилей и автобусов.

8. РД 37.009.026-92. Положение о техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств, принадлежащих гражданам (легковые и грузовые автомобили, автобусы, минитрактора).

9. Р 3112199-0240-84. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.

10. Правила оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств. Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 11.04.2001 № 290 (с изменениями на 31 января 2017 года).

11. Правила проведения технического осмотра транспортных средств. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 5 декабря 2011 года № 1008 «О проведении технического осмотра транспортных средств» (редакция от 12.02.2018 года).

12. РД-200-РСФСР-15-0179-83. Руководство по организации технологического процесса работы службы технического контроля АТП и объединений.

13. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности колесных транспортных средств. ТР ТС 018/2011 (с изменениями на 11 июля 2016 года).

14. ГОСТ 2.051-2013 ЕСКД. Электронные документы. Общие положения.

15. ГОСТ 2.601-2013 ЕСКД. Эксплуатационные документы.

16. Р 50.1.029-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Интерактивные электронные технические руководства. Общие требования к содержанию, стилю и оформлению.

17. Р 50.1.029-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Интерактивные электронные технические руководства. Требования к логической структуре базы данных.

7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Для самостоятельного выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Интернет вещей и автомобильный интернет» используются методические рекомендации и учебные пособия по созданию систем автоматизации и роботизации технологических процессов с использованием существующих средств и методов автоматизации и роботизации.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Для проведения аудиторных занятий, а также самостоятельной работы в рамках дисциплины «Методика подготовки магистерской диссертации» можно использовать учебные и справочные ресурсы, размещенные в сети Интернет:

<http://elib.timacad.ru> (открытый доступ)

<http://www.academia-moscow.ru/catalogue> (открытый доступ)

<http://rucont.ru/efd/> (открытый доступ)

<http://znanium.com/bookread> (открытый доступ)
<https://e.lanbook.com/book> (открытый доступ)
<http://www.autostat.info> (открытый доступ)
<https://dikipedia.ru> (открытый доступ)
<http://docs.cntd.ru> (открытый доступ)
<https://www.launchrus.ru/site/assets/files/> (открытый доступ)
https://www.autel-russia.ru/service_and_support (открытый доступ)
<https://colab.research.google.com> (открытый доступ)

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальных требований к программному обеспечению учебного процесса не предусмотрено. Для проведения практических занятий и самостоятельной работы достаточно возможностей типовых программ, поставляемых вместе с компьютерной техникой (Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel и другие), дополнительно устанавливаемых программных продуктов CAD/CAM-систем Mathcad, MatLab и GPSS Word (в версиях для студентов), а также стандартных Internet-браузеров).

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы
1	Раздел 1. Общие представления об "Интернете Вещей" и "Автомобильном Интернете".	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint Statistica, Microsoft Office Excel Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Обработка данных Коммуникационные
2	Раздел 2. Прикладные особенности "Интернета Вещей" и "Автомобильного Интернета".	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Обработка данных Коммуникационные

Для повышения наглядности практических занятий возможно использование видеоматериалов по организации выполнения технологических процессов производственных предприятий с применением промышленных роботов, методам их программирования и управления.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Сведения о необходимом технологическом оборудовании и специализированных аудиториях приведены в таблице 9.

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием (26/232)	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа: доска аудиторная 3-х элем. - 1 шт., комплект стендов по устройству легкового автомобиля - 1 шт., проектор - 1 шт., световое оборудование базовый комплект «Дорожные знаки», -1 шт., стенд системы управления - 1 шт., стенд схема газобалон. устан. автомоб. - 1 шт., стол компьютерный -1 шт., экран - 1 шт., экран на штативе - 1 шт., стулья - 75 шт., стол ученический 2-х местный - 38 шт., стол, стул преподавателя -1 шт.
Компьютерный класс (26/228а)	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы: видеомагнитофон - 1 шт., видеопроектор ВЕ - 1 шт.; доска аудиторная ДН-38 - 1 шт.; журнальный стол - 1 шт.; доска настенная 3-элементная - 1 шт.; компьютер в комплекте - 1 шт. *; компьютер - 10 шт.*; кресло офисное. - 1 шт., монитор-1 шт., монитор ЖК LG - 12 шт. *; монитор УАМА - 1 шт.; стол эргономичный - 1 шт., телевизор 5695 - 1 шт.; стулья - 22 шт. *, стол-12 шт. *, стол, стул преподавателя -1 шт., антивирусная защита Касперского, Windows, Microsoft Office
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Помещения для самостоятельной работы – аудитории для проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия: 9 читальных залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi и Интернет-доступом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов.
Общежитие №4	Комната для самоподготовки.

* оборудование используется для практической подготовки

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторная и внеаудиторная) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- практические занятия, включая практическую подготовку (занятия семинарского типа);

- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся.

Виды и формы отработки пропущенных занятий.

Пропуски аудиторных занятий не рекомендуются. Студент, пропустивший занятия обязан пояснить причину своего отсутствия и в зависимости от вида пропущенного занятия должен самостоятельно подготовить и представить на проверку материал, выбывший из-за пропуска, дополнительно представив его в виде краткого устного сообщения в рамках темы пропущенной лекции или ответив на контрольные вопросы в отдельно отведенное время при пропуске практического занятия.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Формами организации учебного процесса по дисциплине, согласно структуре, являются практические занятия (в том числе практическая подготовка), консультации и самостоятельная работа студентов.

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных вопросах роботизации технологических процессов в машиностроении. На занятиях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Излагаемый материал может показаться студентам сложным, поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных отраслей экономики, науки и техники. Осуществляя учебные действия на занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

По наиболее сложным проблемам учебной дисциплины проводятся практические занятия, в том числе практическая подготовка. Их главной задачей является углубление и закрепление теоретических знаний у студентов, формирование и развитие у них умений и навыков применения знаний для успешного решения задач. Практическое занятие проводится в соответствии с планом. В плане указываются тема, время, место, цели и задачи занятия, обсуждаемые вопросы. Подготовка студентов к практическому занятию включает:

- заблаговременное ознакомление с планом занятия;
- изучение рекомендованной литературы;

При проведении практических занятий уделяется особое внимание заданиям, предполагающим не только воспроизведение студентами знаний, но и направленных на развитие у них практических умений и навыков, а также творческого мышления, научного мировоззрения, профессиональных представлений и способностей.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами по темам практических занятий. Пропуски аудиторных занятий не рекомендуются.

Практические занятия целесообразно проводить в интерактивной форме или в форме практической подготовки. Для этого предложить студентам решить индивидуальные задания. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре оборудование и рабочие места. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Использование компьютерной техники подразумевает применение программного обеспечения и универсальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины. Для этого кафедре следует обеспечить преимущественно сертифицированное программное обеспечение и проверенное и испытанное оборудование для всех форм занятий по дисциплине.

Для эффективного проведения практических занятий по дисциплине кафедре целесообразно разработать рабочую тетрадь с изложением всех элементов учебного процесса (тематического плана дисциплины, описания практических занятий, индивидуальных контрольных заданий и др.).

Одной из форм применения программного обеспечения является размещение электронных учебных пособий, контрольных заданий и примерных вопросов на информационном портале «Тимирязевка» с созданием соответствующего раздела по дисциплине на виртуальном диске.

Преподавание дисциплины основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Для этого используются методические рекомендации, позволяющие студентам под руководством преподавателей (путём консультаций) самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям.

Рекомендуется посещение автомобильных, автообслуживающих, промышленных, экологических и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку учебного материала, подготовку к практическим занятиям по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых тем предмета, подготовку докладов и сообщений на секции научной конференции, выполнение домашнего задания. При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы, а также выполнения домашних заданий. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями. Рекомендуется посещение автомобильных, промышленных, эко-

гических и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по средствам формирования производственно-технической инфраструктуры предприятий, техническому сервису в агропромышленном комплексе и на автомобильном транспорте.

Формой проверки знаний в конце курса является зачет, который должен оценить работу студента, выявить уровень полученных им теоретических знаний и развития творческого мышления, наличие навыков самостоятельной работы и умение применять полученные знания на практике.

Обязательным условием допуска к зачету является, активное участие в работе на практических занятиях, подготовка и предпросмотр выступления для студенческой научной конференции, организуемой в университете в четном семестре учебного года (как правило, в марте или апреле) или на кафедре «Тракторы и автомобили» (как правило, в январе). Успешное выступление на конференции (для случая участия в конференции до сессии) с занятием призовых мест по институту или университету может быть основанием для выставления оценки на зачете без дополнительного опроса.

Зачет сдается в период экзаменационной сессии по заранее составленному графику. Форму проведения зачета (устно или письменно) определяет преподаватель по согласованию с заведующим кафедрой. Устный зачет проводится по предварительно запланированным вопросам. Перечень вопросов, выносимых на зачет, доводится преподавателем до студентов не позднее, чем за десять дней до начала зачетной недели.

На зачет студент должен явиться с зачетной книжкой, которую предъявляет в начале зачета преподавателю, а также с ручкой и листом бумаги для письменного ответа. Подготовка к ответу составляет не более 30 минут.

Во время зачета преподаватель может задавать дополнительные вопросы с целью выяснения качественного уровня освоения учебного курса. При проведении зачета могут быть использованы технические средства, программы данного курса, справочная литература. Основой для определения итогов зачета служит уровень усвоения студентом материала, предусмотренного учебной программой данной дисциплины.

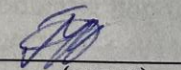
Преподаватель не имеет права принимать зачет без зачетной ведомости и зачетной книжки.

Программу разработали:

Парлюк Е.П., д.т.н., профессор


(подпись)

Гузалов А.С., к.т.н., доцент


(подпись)

29.08.22

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 «Интернет вещей и автомобильный интернет» ОПОП ВО по направлению 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность: Цифровизация автомобильного хозяйства (квалификация выпускника – магистр)

Чепуриным Александром Васильевичем, доцентом кафедры технического сервиса машин и оборудования (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 «Интернет вещей и автомобильный интернет» ОПОП ВО по направлению 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность: Цифровизация автомобильного хозяйства (квалификация выпускника – магистр) разработанной в ФГБОУ ВО Российского государственного аграрного университета - МСХА имени К.А. Тимирязева, на кафедре тракторов и автомобилей (разработчик Парлюк Екатерина Петровна, д.т.н., профессор, Гузалов Артембек Сергеевич. к.т.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 «Интернет вещей и автомобильный интернет» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений учебно-образовательного цикла – Б1.В.ДВ.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной Б1.В.ДВ.05.02 «Интернет вещей и автомобильный интернет» закреплено 6 индикаторов достижения компетенции. Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 «Интернет вещей и автомобильный интернет» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 «Интернет вещей и автомобильный интернет» составляет 2,0 зачётные единицы (72 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 «Интернет вещей и автомобильный интернет» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области транспортного обеспечения в профессиональной деятельности специалиста по данному направлению подготовки.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 «Интернет вещей и автомобильный интернет» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических

машин и комплексов.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, расчетно-графическая работа), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины части формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б1.В.ДВ ФГОС ВО направления 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, со Пронумеровано, прошнуровано и скреплено печатью

дисциплины и требованиям к выпускникам. лист 11
12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 источника, периодическими изданиями – 4 источника со ссылкой на электронные ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. соответствует специфике дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 «Интернет вещей и автомобильный интернет» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 «Интернет вещей и автомобильный интернет» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине Б1.В.ДВ.05.02 «Интернет вещей и автомобильный интернет».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 «Интернет вещей и автомобильный интернет» ОПОП ВО по направлению 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов., направленность Цифровизация автомобильного хозяйства (квалификация выпускника – магистр), разработанная Парлюк Екатериной Петровной, д.т.н., профессором кафедры тракторов и автомобилей и Гузаловым Артембеком Сергеевичем, к.т.н., доцентом кафедры тракторов и автомобилей соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Чепурин Александр Васильевич, доцент кафедры технического сервиса машин и оборудования государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат технических наук.

« 29 » 08 2022 г.