

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Хоружий Людмила Ивановна
Должность: Директор института экономики и управления АПК
Дата подписания: 17.07.2023 13:01:45
Уникальный программный ключ:
1e90b132d9b04dce67585160b015dddf2cb1e6a9

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Института
экономики и управления АПК
Л.И. Хоружий
« 30 » августа 2022 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины Б1.В.01 «Киберфизические системы в экономике АПК»

для подготовки магистров
Направление: 09.04.03 «Прикладная информатика»
Направленность: «Цифровые технологии в экономике»

Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2019
Курс: 1
Семестр: 2

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022 года начала подготовки.

Разработчик: Степанцевич М.Н., к.э.н.

Степанцевич
« 29 » 08 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной информатики, протокол № 1 от «29» 08 2022 г.
И.о. заведующего кафедрой: Худякова Е.В., д.э.н., профессор. Худякова

Лист актуализации принят на хранение:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
кафедры прикладной информатики:
Худякова Е.В., д.э.н., профессор

Худякова
« 30 » 08 2022 г.



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 экономики и управления АПК
Кафедра прикладной информатики

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
экономики и управления АПК
В.В. Бутырин
“ 19 ” *Сыроежкин* 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01 «Киберфизические системы в экономике АПК»

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 09.04.03 «Прикладная информатика»
Направленность: «Цифровые технологии в экономике»
Курс: 1
Семестр: 1

Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2019

Регистрационный номер _____

Москва, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	19
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	20
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ОТКРЫТЫЙ ДОСТУП).....	21
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	22
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	22
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ МАГИСТРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..	23
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	24

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01 «Киберфизические системы в экономике АПК» для подготовки магистра по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика», направленность «Цифровые технологии в экономике»

Цель освоения дисциплины: овладение студентами знаниями киберфизических систем, видами информационных сервисов для цифровой трансформации экономики АПК с использованием киберфизических систем; подходами к применению информационных сервисов, геоинформационных порталов для выбора наилучшего варианта решения профессиональной задачи в АПК на основе киберфизических систем; способностью к использованию методов интеграции компонентов и сервисов ИС предприятий АПК с помощью киберфизических систем.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика», дисциплина осваивается в 1 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3.

Краткое содержание дисциплины:

Понятие и функции киберфизических систем. Характеристика и анализ киберфизических систем в различных сферах. Технологии, направления и перспективы внедрения киберфизических систем.

Киберфизические системы в АПК. Киберфизические системы в растениеводстве (открытого и закрытого грунта): управление движением техники, картирование полей, агрометеобеспечение, прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур на основе NDVI, управление микроклиматом и др.

Киберфизические системы в животноводстве: управление стадом, ветеринарно-санитарными мероприятиями, управление кормлением и поением, управление доением и первичной обработкой продукции, контроль за состоянием и жизнедеятельностью животных.

Киберфизические системы в перерабатывающем производстве: управление технологическими процессами, управление сырьем и материалами, управление машинами и оборудованием (интеллектуальные (роботизированные) машины и оборудование), виртуальная разработка, моделирование и оптимизация технологических процессов, машин и оборудования, управления складскими операциями.

Киберфизические системы в логистике: прослеживаемость продукции, сырья («от поля до прилавка»), мониторинг состояния подвижного состава, груза и инфраструктуры, автоматизация складских операций, формирование информации для электронной торговой площадки («смарт-контракты»), страхование.

Общая трудоемкость дисциплины: 108/3 (часы/зач. ед.).

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Киберфизические системы в экономике АПК» является овладение студентами знаниями киберфизических систем, видами информационных сервисов для цифровой трансформации экономики АПК с использованием киберфизических систем; подходами к применению информационных сервисов, геоинформационных порталов для выбора наилучшего варианта решения профессиональной задачи в АПК на основе киберфизических систем; способностью к использованию методов интеграции компонентов и сервисов ИС предприятий АПК с помощью киберфизических систем.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Киберфизические системы в экономике АПК» включена в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений направления 09.04.03 «Прикладная информатика», осваивается в 1 семестре. Дисциплина «Киберфизические системы в экономике АПК» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика».

Дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента.

Дисциплина «Киберфизические системы в экономике АПК» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Технологии big data в экономике», «Технологии искусственного интеллекта в экономике», «Цифровые платформы в АПК», «Геоинформационные технологии в АПК».

Рабочая программа дисциплины «Киберфизические системы в экономике АПК» 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.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикатор достижения компетенции и его содержание	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	Пкос-5	Способность использовать информационные сервисы для автоматизации прикладных и информационных процессов	Пкос-5.1 Знать: виды информационных сервисов для автоматизации процессов в АПК	Знать: виды информационных сервисов для цифровой трансформации экономики АПК с использованием киберфизических систем; направления и перспективы внедрения киберфизических систем АПК	-	-
			Пкос-5.2 Уметь: использовать информационные сервисы в АПК	-	Уметь: применять информационные сервисы, геоинформационные порталы для выбора наилучшего варианта решения профессиональной задачи в АПК на основе киберфизических систем	-
			Пкос-5.3 Владеть: подходами к использованию информационных сервисов в АПК	-	-	Владеть: подходами к использованию информационных сервисов, геоинформационных порталов для выбора наилучшего варианта решения профессио-

						нальной задачи на основе киберфизических систем в АПК
2.	ПКос-6	Способность интегрировать компоненты и сервисы ИС	ПКос-6.1 Знать: виды компонентов и сервисов ИС	Знать: характеристику различных цифровых технологий, виды компонентов и сервисов ИС для решения типовых задач профессиональной деятельности в АПК на основе киберфизических систем	-	-
			ПКос-6.2 Уметь: интегрировать компоненты и сервисы ИС	-	Уметь: интегрировать компоненты и сервисы ИС предприятий АПК с помощью киберфизических систем	-

			ПКос-6.3 Владеть: методами интегра- ции компонентов и сервисов ИС	-	-	Владеть: методами интеграции компонентов и серви- сов ИС предприятий АПК с помощью ки- берфизических систем
--	--	--	---	---	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. единицы (108 часов), их распределение по видам работ и семестрам представлено в табл. 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость (1 семестр), час.
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108
1. Контактная работа:	36,4
Аудиторная работа	36,4
<i>в том числе</i>	
лекции (Л)	8
практические занятия (ПЗ)	26
консультации перед экзаменом	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	71,6
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, проектной работе и т.д.)	47
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6
Вид промежуточного контроля:	экзамен

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Тема 1. Понятие и функции киберфизических систем	3	1	2	-	-
Тема 2. Характеристика и анализ киберфизических систем в различных сферах	13	1	2	-	10
Тема 3. Технологии, направления и перспективы внедрения киберфизических систем	16	2	4	-	10
Тема 4. Киберфизические системы в АПК	49	4	18	-	27
Консультации перед экзаменом и подготовка к экзамену	26,6	-	-	2	24,6
Контактная работа (КРА)	0,4	-	-	0,4	-
Итого по дисциплине	108	8	26	2,4	71,6

Тема 1. Понятие и функции киберфизических систем

Цель, задачи и содержание дисциплины. Основные понятия дисциплины. Предпосылки возникновения киберфизических систем. Эволюция киберфизических систем. Необходимость применения киберфизических систем. Значение киберфизических систем в цифровой экономике. Функции и виды киберфизических систем. Элементы и архитектура киберфизических систем. Эффекты от

внедрения киберфизических систем на различных уровнях управления: экономический, социальный, экологический и другие.

Тема 2. Характеристика и анализ киберфизических систем в различных сферах

Умное производство: характеристика, применяемые цифровые технологии и анализ эффективности. Умные сети и услуги: характеристика, применяемые цифровые технологии и анализ эффективности. Умные здания: характеристика, применяемые цифровые технологии и анализ эффективности. Умная инфраструктура: характеристика, применяемые цифровые технологии и анализ эффективности. Умный транспорт: характеристика, применяемые цифровые технологии и анализ эффективности. Умное здравоохранение: характеристика, применяемые цифровые технологии и анализ эффективности.

Тема 3. Технологии, направления и перспективы внедрения киберфизических систем

Цифровая трансформация АПК на основе киберфизических систем. Направления цифровизации АПК по отраслям. Сферы применения цифровых технологий в АПК. Виды информационных сервисов для цифровизации процессов АПК. Архитектура агропромышленных цифровых систем. Сущность инвестирования в цифровые технологии в АПК.

Сельское хозяйство 4.0: характеристика и направления развития. Цифровые технологии в сельском хозяйстве. Применение технологии цифровых двойников: характеристика, типы и преимущества. Интернет-вещей: характеристика, типы и преимущества. Межмашинное общение (M2M): характеристика, типы и преимущества. Искусственный интеллект: характеристика, типы и преимущества.

Тема 4. Киберфизические системы в АПК

Киберфизические системы в растениеводстве (открытого и закрытого грунта): управление движением техники, картирование полей, агрометеобеспечение, прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур на основе NDVI, управление микроклиматом и др.

Киберфизические системы в животноводстве: управление стадом, ветеринарно-санитарными мероприятиями, управление кормлением и поением, управление доением и первичной обработкой продукции, контроль за состоянием и жизнедеятельностью животных.

Киберфизические системы в перерабатывающем производстве: управление технологическими процессами, управление сырьем и материалами, управление машинами и оборудованием (интеллектуальные (роботизированные) машины и оборудование), виртуальная разработка, моделирование и оптимизация технологических процессов, машин и оборудования, управления складскими операциями.

Киберфизические системы в логистике: прослеживаемость продукции, сырья («от поля до прилавка»), мониторинг состояния подвижного состава, груза и инфраструктуры, автоматизация складских операций, формирование ин-

формации для электронной торговой площадки («смарт-контракты»), страхование.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикатора)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Тема 1. Понятие и функции киберфизических систем					3
1.	Тема 1. Понятие и функции киберфизических систем	Лекция № 1. Понятие и функции киберфизических систем	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3	-	1
		Практическое занятие № 1. Понятие и функции киберфизических систем	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3	устный опрос	2
Тема 2. Характеристика и анализ киберфизических систем в различных сферах					3
2.	Тема 2. Характеристика и анализ киберфизических систем в различных сферах	Лекция № 2. Характеристика и анализ киберфизических систем в различных сферах	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3	-	1
		Практическое занятие № 2. Характеристика и анализ киберфизических систем в различных сферах	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3	устный опрос	2
Тема 3. Технологии, направления и перспективы внедрения киберфизических систем					6
3.	Тема 3. Технологии, направления и перспективы внедрения киберфизических систем	Лекция № 3. Технологии, направления и перспективы внедрения киберфизических систем	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3	-	2
		Практическое занятие № 3. Технологии, направления и перспективы внедрения киберфизических систем	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3	устный опрос, тестирование	4

№ п/п	№ темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикатора)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
4.	Тема 4. Киберфизические системы в АПК	Тема 4. Киберфизические системы в АПК			22
		Лекция № 4. Киберфизические системы в АПК	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3	-	4
		Практическое занятие № 4. Практическое применение киберфизических систем в АПК: создание электронного паспорта поля и анализ его характеристик	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3	устный опрос, защита практической работы	3
		Практическое занятие № 5. Практическое применение киберфизических систем в АПК: проведение агроэкологических обследований (АЭО), фиксирование результатов и хранения истории АЭО	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3	устный опрос, защита практической работы	3
		Практическое занятие № 6. Практическое применение киберфизических систем в АПК: сбор, хранение и обработка метеоданных	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3	устный опрос, защита практической работы	3
		Практическое занятие № 7. Практическое применение киберфизических систем в АПК: оперативный мониторинг и анализ состояния сельскохозяйственного предприятия	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3	устный опрос, защита практической работы	3
		Практическое занятие № 8. Практическое применение киберфизических систем в АПК: прогнозирование показателей перерабатывающих предприятий АПК	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3	устный опрос, защита практической работы, защита проектной работы	6

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 2. Характеристика и анализ киберфизических систем в различных сферах	Мировой опыт применения киберфизических систем. Практические примеры внедрения КФС в мире

№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3
2.	Тема 3. Технологии, направления и перспективы внедрения киберфизических систем	Технологии, направления и перспективы внедрения киберфизических систем в мире ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3
3.	Тема 4. Киберфизические системы в АПК	Преимущества и недостатки внедрения цифровых технологий в АПК на российских предприятиях. Преимущества и недостатки внедрения цифровых технологий в АПК за рубежом. ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1. Понятие и функции киберфизических систем	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Проблемно-поисковое занятие, творческие задания, групповое обсуждение
2.	Тема 2. Характеристика и анализ киберфизических систем в различных сферах	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Проблемно-поисковое занятие, творческие задания, групповое обсуждение
3.	Тема 3. Технологии, направления и перспективы внедрения киберфизических систем	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Проблемно-поисковое занятие, творческие задания, групповое обсуждение
4.	Тема 4. Киберфизические системы в АПК	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Проблемно-поисковое занятие, творческие задания, групповое обсуждение

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

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

1) *Примерные вопросы для устного опроса по теме 1 «Понятие и функции киберфизических систем»*

1. Цель дисциплины.
2. Задачи дисциплины.
3. Содержание дисциплины.
4. Основные понятия дисциплины.
5. Предпосылки возникновения киберфизических систем. Эволюция киберфизических систем.
6. Необходимость применения киберфизических систем.
7. Значение киберфизических систем в цифровой экономике.
8. Функции киберфизических систем.
9. Виды киберфизических систем.
10. Элементы и архитектура киберфизических систем.
11. Экономический эффект от внедрения киберфизических систем на различных уровнях управления.
12. Социальный эффект от внедрения киберфизических систем на различных уровнях управления.
13. Экологический эффект от внедрения киберфизических систем на различных уровнях управления.

2) Тестовые задания для текущего контроля знаний обучающихся по темам 1-3

1. Цифровая экономика согласно программе «Цифровая экономика Российской Федерации» – это:

а) хозяйственная деятельность общества, а также совокупность отношений, складывающихся в системе производства, распределения, обмена и потребления;

б) новейшая отрасль экономической науки, изучающая эффективное применение современных информационных технологий в сфере электронных данных, наука об изучении экономической теории современного информационного общества;

с) хозяйственная деятельность, ключевым фактором производства в которой являются данные в цифровой форме, и способствует формированию информационного пространства с учетом потребностей граждан и общества в получении качественных и достоверных сведений, развитию информационной инфраструктуры Российской Федерации, созданию и применению российских информационно-телекоммуникационных технологий, а также формированию новой технологической основы для социальной и экономической сферы.

2. Какой национальный проект не входит в программу «Цифровая экономика Российской Федерации»?

а) Подготовка кадров.

б) Нормативное регулирование.

с) Цифровая инфраструктура.

3. Что является целью проекта Министерства сельского хозяйства РФ «Цифровое сельское хозяйство»:

а) разработка и внедрение комплексных инновационных проектов сквозных интеллектуальных систем для сельского хозяйства, основанных на отечественных цифровых технологиях, методах и алгоритмах, образцах систем и устройств;

б) разработка и внедрение комплексных инновационных проектов сквозных интеллектуальных систем для агропромышленного комплекса, основанных на отечественных цифровых технологиях, методах и алгоритмах, образцах систем и устройств;

с) цифровая трансформация сельского хозяйства посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений для обеспечения технологического прорыва в АПК и достижения роста производительности на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях в 2 раза к 2024 г.

4. Цифровое сельское хозяйство – это:

а) сельское хозяйство, базирующееся на современных способах производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия с использованием цифровых технологий (интернет вещей, робототехника, искусственный интеллект, анализ больших данных, электронная коммерция и др.), обеспечивающих рост производительности труда и снижение затрат производства;

б) система технологической подготовки сельскохозяйственного производства в единой виртуальной среде с помощью инструментов планирования, проверки и моделирования процессов производства;

с) сельское хозяйство, основанное на применении информационных технологий и информационных сервисов.

5. Цифровые технологии представляют собой:

а) технологии, которые основаны на представлении сигналов дискретными полосами аналоговых уровней, а не в виде непрерывного спектра;

б) технологии сбора, хранения, обработки, поиска, передачи и представления данных в электронном виде;

с) система приемов, способов и методов получения, передачи, обработки, хранения и представления информации.

6. Большие данные представляют собой:

а) технологии анализа большого объема информации, применяемые при производстве и реализации продукции;

б) технологии сбора, обработки и хранения структурированных и неструктурированных массивов информации, характеризующихся значительным объемом и быстрой скоростью изменений (в том числе в режиме реального времени), что требует специальных инструментов и методов работы с ними;

с) обозначение структурированных и неструктурированных данных огромных объемов и значительного многообразия, эффективно обрабатываемых горизонтально масштабируемыми программными инструментами.

7. Искусственный интеллект – это:

а) свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека;

б) наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ;

с) система программных и/или аппаратных средств, способная с определенной степенью автономности воспринимать информацию, обучаться и принимать решения на основе анализа больших массивов данных, в том числе имитируя человеческое поведение.

8. Технологии распределенного реестра представляют собой:

а) алгоритмы и протоколы децентрализованного хранения и обработки транзакций, структурированных в виде последовательности связанных блоков без возможности их последующего изменения;

б) базу данных, которая распределена между несколькими сетевыми узлами или вычислительными устройствами;

с) цифровой реестр общего пользования.

9. Новые производственные технологии – это:

а) технологии создания вычислительных систем, основанные на новых принципах (квантовых эффектах), позволяющие радикально изменить способы передачи и обработки больших массивов данных;

б) технологии цифровизации производственных процессов, обеспечивающие повышение эффективности использования ресурсов, проектирования и изготовления индивидуализированных объектов, стоимость которых сопоставима со стоимостью товаров массового производства;

с) информационные технологии, используемые для производства и хранения продукции.

10. Суперкомпьютерные технологии представляют собой технологии:

а) послойного создания трехмерных объектов на основе их цифровых моделей («двойников»), позволяющие изготавливать изделия сложных геометрических форм и профилей;

б) цифрового моделирования и проектирования объектов и производственных процессов на всем протяжении жизненного цикла;

с) обеспечивающие высокопроизводительные вычисления за счет использования принципов параллельной и распределенной обработки данных и высокой пропускной способности.

11. Компоненты робототехники (промышленные роботы) – это:

а) производственные системы, обладающие тремя или более степенями подвижности (свободы), построенные на основе сенсоров и искусственного интеллекта, способные воспринимать окружающую среду, контролировать свои действия и адаптироваться к ее изменениям;

б) технологии создания устройств, собирающих и передающих информацию о состоянии окружающей среды посредством сетей передачи данных;

с) система, своими действиями производящая впечатление человеческой работы.

12. Технологии беспроводной связи представляют собой:

а) технологии передачи каких-либо данных на разной дистанции;

б) технологии радиосвязи между абонентами, местоположение одного или нескольких из которых меняется;

с) технологии передачи данных посредством стандартизированного радиоинтерфейса без использования проводного подключения к сети.

13. Технологии виртуальной реальности – это:

а) технологии компьютерного моделирования трехмерного изображения или пространства, посредством которых человек взаимодействует с синтетической («виртуальной») средой с последующей сенсорной обратной связью;

б) технологии визуализации, основанные на добавлении информации или визуальных эффектов в физический мир посредством наложения графического

и/или звукового контента для улучшения пользовательского опыта и интерактивных возможностей;

с) технологии, замещающие/дополняющие функционирование нервной системы биологического объекта, в том числе на основе искусственного интеллекта.

3) Задание для выполнения практической работы по теме 5 «Практическое применение киберфизических систем в АПК: проведение агроэкологических обследований (АЭО), фиксирование результатов и хранения истории АЭО»

Задание.

1. Загрузить систему ANT. Для этого перейти по адресу: <https://app.ant.services/start> и пройти авторизацию (ввести логин и пароль).

2. Перейти на вкладку «Запустить» цифровой платформы <https://app.ant.services/website/sections/7>.

3. В приложении «Скаутинг» добавить отчет: заполнить информацию о подразделении, поле, начале и окончании работ.

4. Осуществить импорт фото с геопривязкой в приложении, для загрузки перетащив файлы в разделе «Импорт фото».

5. Приложение позволяет визуализировать на карте снимки проведенных агроэкологических обследований. Для поиска конкретных АЭО воспользоваться фильтрами: перейти в раздел «Карта», выбрать сезон, в котором проводилось АЭО и период; выбрать технологию возделывания, культуру, подразделение. После чего на карте отобразятся только те проведенные агроэкологические обследования, которые соответствуют фильтрам.

6. Агроэкологическое обследование изучить более детально, кликнув по снимку левой кнопкой мыши. После клика левой кнопкой мыши по обследованию раскроются фотоснимки, которые содержат АЭО. В открывшемся окне отобразится подробная информация о проведенном АЭО.

7. В разделе «Скаут отчет по измерениям» получить отчеты по предложенным измерениям: сезон, культура, поле.

8. Проанализировать результаты проделанной работы и сформулировать общие выводы для подготовки проектной работы «Мультимедийная презентация».

4) Задание для выполнения проектной работы «Мультимедийная презентация» по темам 4-8

Задание: провести презентацию на тему «Практическое применение киберфизических систем и информационных сервисов для решения профессиональных задач в АПК», разработанную при помощи Microsoft PowerPoint.

Методические указания по подготовке проектной работы:

1. Проект-презентация готовится в свободном стиле. Презентация должна содержать 20-30 слайдов.

2. В ходе выступления студент должен раскрыть результаты применения киберфизических систем и информационных сервисов для решения профессиональных задач в АПК.

3. Длительность выступления составляет не более 10 минут. За время выступления студент должен осветить все слайды мультимедийной презентации.

4. В ходе выступления и демонстрации мультимедийной презентации студенту необходимо проявить знания киберфизических систем и информационных для решения профессиональных задач в АПК, характеристик объекта исследования, принципов проведения публичных выступлений, особенности формирования структуры презентации.

5. После выступления преподаватель и другие студенты задают вопросы по результатам практического применения цифровых и информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач в АПК.

5) Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Цель дисциплины.
2. Задачи дисциплины.
3. Содержание дисциплины.
4. Основные понятия дисциплины.
5. Предпосылки возникновения киберфизических систем. Эволюция киберфизических систем.
6. Необходимость применения киберфизических систем.
7. Значение киберфизических систем в цифровой экономике.
8. Функции киберфизических систем.
9. Виды киберфизических систем.
10. Элементы и архитектура киберфизических систем.
11. Экономический эффект от внедрения киберфизических систем на различных уровнях управления.
12. Социальный эффект от внедрения киберфизических систем на различных уровнях управления.
13. Экологический эффект от внедрения киберфизических систем на различных уровнях управления.
14. Умное производство: характеристика, применяемые цифровые технологии и анализ эффективности.
15. Умные сети и услуги: характеристика, применяемые цифровые технологии и анализ эффективности.
16. Умные здания: характеристика, применяемые цифровые технологии и анализ эффективности.
17. Умная инфраструктура: характеристика, применяемые цифровые технологии и анализ эффективности.
18. Умный транспорт: характеристика, применяемые цифровые технологии и анализ эффективности.
19. Умное здравоохранение: характеристика, применяемые цифровые технологии и анализ эффективности.
20. Цифровая трансформация АПК на основе киберфизических систем.
21. Направления цифровизации АПК по отраслям.
22. Сферы применения цифровых технологий в АПК.
23. Виды информационных сервисов для цифровизации процессов АПК.
24. Архитектура агропромышленных цифровых систем.
25. Сущность инвестирования в цифровые технологии в АПК.

26. Сельское хозяйство 4.0: характеристика и направления развития.
27. Цифровые технологии в сельском хозяйстве.
28. Применение технологии цифровых двойников: характеристика, типы и преимущества.
29. Интернет-вещей: характеристика, типы и преимущества.
30. Межмашинное общение (M2M): характеристика, типы и преимущества.
31. Искусственный интеллект: характеристика, типы и преимущества.
32. Киберфизические системы в растениеводстве (открытого и закрытого грунта).
33. Киберфизические системы в управление движением техники.
34. Киберфизические системы в картировании полей.
35. Киберфизические системы в агрометеобеспечении.
36. Киберфизические системы для прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур на основе NDVI.
37. Киберфизические системы в управление микроклиматом.
38. Киберфизические системы в животноводстве.
39. Киберфизические системы для управления стадом.
40. Киберфизические системы для ветеринарно-санитарных мероприятий.
41. Киберфизические системы для управления кормлением и поением.
42. Киберфизические системы для управления доением и первичной обработкой продукции, контроля за состоянием и жизнедеятельностью животных.
43. Киберфизические системы в перерабатывающем производстве.
44. Киберфизические системы в управлении технологическими процессами, управление сырьем и материалами.
45. Киберфизические системы в управлении машинами и оборудованием (интеллектуальные (роботизированные) машины и оборудование).
46. Киберфизические системы для виртуальной разработки, моделирования и оптимизации технологических процессов, машин и оборудования.
47. Киберфизические системы для управления складскими операциями.
48. Киберфизические системы в логистике: прослеживаемость продукции, сырья («от поля до прилавка»).
49. Киберфизические системы для мониторинга состояния подвижного состава, груза.
50. Киберфизические системы для инфраструктуры.
51. Киберфизические системы для автоматизации складских операций.
52. Киберфизические системы для формирования информации для электронной торговой площадки («смарт-контракты»).
53. Киберфизические системы для страхования.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости магистрантов.

В основу традиционной системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование оценки за ответ, осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся.

Таблица 7

Система оценки экзамена

Оценка	Описание
5	Заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов, выполнивший проектную работу, все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне, правильно ответивший на 85-100% устных вопросов, тестовых заданий, сформировавший практические навыки профессионального применения освоенных знаний
4	Заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, выполнивший проектную работу, учебные задания с небольшими неточностями, правильно ответивший на 70-84% устных вопросов, тестовых заданий, в основном сформировавший практические навыки
3	Заслуживает студент, частично освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, выполнивший проектную работу, учебные задания с большими отклонениями от установленной нормы, правильно ответивший на 60-69% устных вопросов, тестовых заданий, не сформировавший некоторые практические навыки
2	Заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, не выполнивший проектную работу, учебные задания, правильно ответивший на 0-59% устных вопросов, тестовых заданий, не сформировавший практические навыки

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Конкурентоспособность социально-экономических систем в условиях цифровой трансформации российской экономики: монография / под редакцией С. А. Толкачева [и др.]. – Москва: Прометей, 2019. – 354 с. – ISBN 978-5-907166-67-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/126755> (дата обращения: 18.04.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Модели и способы взаимодействия пользователя с киберфизическим интеллектуальным пространством: монография / И. В. Ватаманюк, Д. К. Левоневский, Д. А. Малов [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 176 с. – ISBN 978-5-8114-3877-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/119635> (дата обращения: 18.04.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Землянский, А.А. Информационные технологии в науке и образовании / А.А. Землянский, И. Е. Быстренина – М.: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. – 23 с.

2. Землянский, А.А. Предметно-ориентированные технологии в агробизнесе / А. А. Землянский, С.З. Зайнудинов – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 133 с.

3. Сквовиков, А.Г. Цифровая экономика. Электронный бизнес и электронная коммерция: учебное пособие / А.Г. Сквовиков. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 260 с. – ISBN 978-5-8114-3703-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/119637>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Нормативные правовые акты

1. «Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая)» от 18.12.2006 N 230-ФЗ (ред. от 18.07.2019). Глава 70. Авторское право.

2. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р.

3. Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы».

4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ (последняя редакция).

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

Для освоения материала дисциплины рекомендуется использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. <https://www.nalog.ru/> – Официальный сайт Федеральной налоговой службы. – открытый доступ.

2. <http://www.rsl.ru/> – Официальный сайт Российской государственной библиотеки – открытый доступ.

3. <http://www.ecsocman.hse.ru/> – Федеральный образовательный портал. – открытый доступ.

4. <http://www.gks.ru/> – Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – открытый доступ.

5. <http://www.fedstat.ru/> – Официальный портал официальной статистики «Единая межведомственная информационно-статистическая система». – открытый доступ.

6. Поисковые системы <http://www.google.ru/>, www.yandex.ru/ и др. – открытый доступ.

7. <https://www.onesoil.ai/ru/> – Бесплатная платформа для точного земледелия. – открытый доступ.

8. <http://www.mcx.ru/> – Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. – открытый доступ.

9. <https://www.data-economy.ru/> – Официальный сайт автономной некоммерческой организации «Цифровые технологии в АПК». – открытый доступ.

10. <https://www.gosuslugi.ru/> – Портал Государственных услуг. – открытый доступ.

11. <https://www.accuweather.com/> – Официальный сайт открытых метеоданных Accuweather. – открытый доступ.
12. <https://www.gismeteo.ru/> – Официальный сайт открытых метеоданных Gismeteo. – открытый доступ.
13. <http://www.weather.com/> – Официальный сайт открытых метеоданных Weather. – открытый доступ.
14. <https://www.politerm.com/products/geo/zulugis/> – Официальный сайт открытой геоинформационной системы ООО «Политерм». – открытый доступ.
15. <https://www.gisinfo.ru/> – Официальный сайт открытой геоинформационной системы КБ «Панорма». – открытый доступ.
16. <https://www.desktop.arcgis.com/ru/arcmap/> – Официальный сайт открытой геоинформационной системы ESRI. – открытый доступ.
17. <https://www.app.ant.services/website/sections/7> – Цифровая платформа для управления сельскохозяйственным бизнесом АО «Смарт Технологии Инвест». – открытый доступ.

9. Перечень программного обеспечения

Для проведения практических занятий по дисциплине «Киберфизические системы в экономике АПК» необходим компьютерный класс, подключенный к сети Интернет, программное обеспечение, перечисленное в таблице 8.

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование темы учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Тема 1-4	Google Chrome	web-браузер	Google	2003 или выше
		Консультант Плюс, Гарант	справочно-правовая	Консультант-Плюс, Гарант	2003 или выше
		MS Office	пакет приложений	Microsoft Corp.	2003 или выше
		NetOp School	контролирующая	NetOp	2003 или выше
		Deductor Studio Pro	аналитическая	BaseGroup Labs	2003 или выше

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

Для чтения лекций по дисциплине «Киберфизические системы в экономике АПК» требуется аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием.

Для проведения практических занятий требуется сетевой компьютерный класс, оборудованный ПЭВМ с установленным клиентским программным обеспечением из расчета одна ПЭВМ на одного человека. Необходимое программное обеспечение в компьютерном классе перечислено в п. 9.

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 31, уч. корпус № 21)	Видеопроектор и экран для вывода изображения через проектор
Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№32, уч. корпус №21)	Персональные компьютеры в количестве 24 штук
Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№36, уч. корпус №21)	Персональные компьютеры в количестве 20 штук
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальный зал	
Общежитие, комнаты для самоподготовки	

11. Методические рекомендации магистрантам по освоению дисциплины

Посещение лекционных (с конспектированием рассматриваемых вопросов) и практических занятий (с выполнением практических работ), а также проработка рекомендуемой литературы являются необходимым и достаточным условием для получения необходимых знаний, практических умений и навыков по изучаемой дисциплине.

Подготовка студентов к занятиям носит индивидуальный характер, но такая подготовка должна включать чтение конспектов лекций и рекомендуемой литературы, что позволяет усвоить необходимые знания по изучаемой теме. Для получения консультаций по вопросам, ответы на которые студент не смог найти в процессе проработки материалов, предусмотрено внеаудиторное время.

Самостоятельная работа студентов организуется в соответствии с методическими указаниями и должна быть выполнена в объеме, предусмотренном данной рабочей программой. Самостоятельная работа формирует навыки поиска необходимой информации и способствует лучшему усвоению материала.

Выполнение заданий предусматривает работу в компьютерном классе, поэтому студент должен уметь пользоваться ПЭВМ и необходимым программным обеспечением согласно перечню в п. 9 настоящей рабочей программы.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятие лекционного типа, обязан отработать его в одной из следующих форм: индивидуальная консультация по инициативе студента (рекомендуемая форма); индивидуальная проработка студентом лек-

ционного материала по рекомендуемой литературе, компьютерным презентациям и конспектам, выполненным другими студентами, с последующим устным опросом.

С разрешения преподавателя студент имеет право отработать пропущенное практическое задание самостоятельно и отчитаться по нему на ближайшем практическом занятии (если это не противоречит его плану) либо во время, назначенное преподавателем для индивидуальных консультаций.

Пропуск занятия по документально подтвержденной деканатом уважительной причине не является основанием для снижения оценки выполненной практической работы.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для обеспечения большей наглядности лекционные занятия должны проводиться в аудиториях, оборудованных проекционной аппаратурой для демонстрации компьютерных презентаций. По каждой теме (вопросу) преподаватель должен сформировать список рекомендуемой литературы.

Начало практических занятий следует отводить под обсуждение вопросов студентов по содержанию и методике выполнения практических заданий. Допускается при таком обсуждении использование одной из технологий интерактивного обучения. Для проведения индивидуальных консультаций должно быть предусмотрено внеаудиторное время.

При проведении практических занятий для формирования профессиональных компетенций необходимо использовать активные и интерактивные образовательные технологии, описанные в п. 5 данной рабочей программы.

Невыполнение требований к практическим заданиям является основанием для повторного выполнения практических заданий с измененным объектом для заданий и снижения оценки по результатам соответствующего контрольно-аттестационного мероприятия.

Контроль знаний студентов проводится в формах текущей и промежуточной аттестаций. Текущая аттестация студентов проводится постоянно на практических занятиях с помощью контроля результатов выполнения практических заданий, устного опроса, а также на контрольной неделе. Промежуточная аттестация студентов проводится в форме экзамена (1 семестр).