

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРА-**

ФИО: Хоружий Л.И. Иванова

Должность: Директор института экономики и управления АПК

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

Уникальный идентификатор:

**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**

1e90b132d9b040c6a7589160b015dddf2cb1e6a9

**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**



Институт экономики и управления АПК  
Кафедра прикладной информатики

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
экономики и управления АПК  
Л.И. Хоружий  
“ 28 ” 08 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.12 Разработка программного обеспечения для мобильных устройств

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность: Программные решения для бизнеса

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик (и): Журавлев М.В., к.т.н., доцент  (подпись)

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

« 28 » августа 2025 г.

Рецензент: Демичев В.А., к.э.н., доцент  (подпись)

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

« 28 » августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»

Программа обсуждена на заседании кафедры прикладной информатики протокол №1 от « 28 » августа 2025 г.

И.о. заведующего -дой  
прикладной информатики Худякова Е.В., д.э.н., профессор (подпись)

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

« 28 » августа 2025 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института экономики и управления АПК

Гупалова Т.Н., к.э.н., доцент 

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

« 28 » августа 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  
прикладной информатики Худякова Е.В., д.э.н., профессор  (подпись)

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

« 28 » августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ  Сигурова С.Г. (подпись)

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>5</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>6</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	16
ПО СЕМЕСТРАМ .....	16
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
4.3 ЛЕКЦИИ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	28
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>128</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>29</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДСТАВЛЕНЫ НА CD ДИСКЕ, КОТОРЫЙ ПРИЛАГАЕТСЯ. ....	209
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	31
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>23</b>
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	23
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	25
7.3. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	23
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>34</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>27</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>28</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>31</b>
<u>ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ .....</u>	<u>316</u>

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы учебной дисциплины

#### **Б1.В.12 «Разработка программного обеспечения мобильных устройств» для подготовки бакалавра по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», направленности «Системы искусственного интеллекта»**

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических и практических знаний об эмуляторах технических мобильных устройств (МУ) и программных средствах в области разработки приложений для МУ с использованием современного программного обеспечения, формирование у студентов навыков проектирования эргономичных пользовательских интерфейсов для разрабатываемого программного обеспечения.

Изучение теоретических, методических, научно-технических, технологических основ проектирования алгоритмов для программирования и создания на их базе современных программных комплексов для построения больших программных систем для решения задач цифровой экономики, а именно цифровых двойников на базе МУ, освоение общих принципов работы и получение практических навыков проектирования программных систем для решения прикладных задач цифровой экономики АПК, а также навыков участия в разработке стандартов по системе единой конструкторской документации ЕСКД, норм и правил, технической документации, управлении и планировании проектов для создания программных систем на всех стадиях жизненного цикла, начиная с нулевого цикла от исследованной математической модели до конечного программного продукта, выполняемого кода, с интерфейсами ввода-вывода, реализуя профессиональные коммуникации (и с использованием цифровых технологий) с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп.

**Место дисциплины в учебном плане:** учебная дисциплина **Б1.В.12 «Разработка программного обеспечения мобильных устройств»** входит в формируемую участниками образовательных отношений часть учебного плана, дисциплина осваивается в 7 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы) их достижения: ПК-16 (PL-3).2, ПК-16 (PL-3).3.

**Краткое содержание дисциплины:** введение в программирование для МУ. Классификация МУ. Аппаратная и программная архитектура МУ на базе ARM. Обзор платформ (ОС) для МУ и средств разработки под WIN платформу. Разработка мобильных приложений под iOS. Обзор платформы Android. Активности и ресурсы. Пользовательский интерфейс. Локализация приложений. Обзор требований основных работодателей к разработчикам приложений для МУ в магазине приложений.

Основные элементы программных систем (ПС) и программного обеспечения (ПО) для решения задач цифровой экономики на МУ, особенности структуры и проектирования; основные этапы создания программных систем цифровых двойников; содержание этапов жизненного цикла ПС; методы проектирования ПС, основанные на международных стандартах; объектно-ориентированном программировании (ООП), и их взаимосвязи; основные функции и компоненты функциональных средств проектирования ПО и ПС (MS Visual Studio 2022, MS Visual Code 202); методологии проектирования алгоритмов МУ; стандарты разработки и проектирования алгоритмов по ЕСКД; изучение предметной области внедрения ПО и ПС цифровых двойников;

Рассмотрение методов быстрого программирования по технологии “сверху вниз”, программирования по шаблону, основных понятий виртуального программирования, методов планирования в проектировании ПО; язык: Java, визуального программирования МУ.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144/4 (часы/зач. ед.) в том числе 4 часа практической подготовки

**Промежуточный контроль:** 7 семестр – экзамен.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины **«Разработка программного обеспечения мобильных устройств»** бакалаврами направления 09.03.03 «Прикладная информатика», направленностей «Системы искусственного интеллекта» и «Системы искусственного интеллекта», является изучение теоретических, методических, технических и технологических основ построения алгоритмов и программирования в современных средах программирования, таких как MS VS 2022, Apple (macOS), GoogleOS для решения алгоритмических задач цифровой экономики, освоение общих принципов работы и получение практических навыков проектирования ПО для решения прикладных задач цифровой экономики, а также навыков участия в разработке стандартов, норм и правил, технической документации ЕСКД, управлении проектами создания ПС систем на стадиях жизненного цикла, реализуя профессиональные коммуникации (и с использованием цифровых технологий) с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп.

Значимость внедрения цифровых технологий в процесс высшего профессионального образования вызвана необходимостью приспособления системы профессионального обучения к требованиям цифрового общества и цифровой экономики, становление которых выступает современным трендом эпохи глобализации. Их формирование является значимым приоритетом политики Российской Федерации и заложено в основу стратегических федеральных документов.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина **«Разработка программного обеспечения мобильных устройств»** включена в перечень дисциплин обязательной части учебного плана. Дисциплина **«Разработка программного обеспечения мобильных устройств»** реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП, профессиональных стандартов и Учебного плана для подготовки бакалавров по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина **«Разработка программного обеспечения мобильных устройств»** являются: Математический анализ, Теоретические основы информатики, Линейная алгебра, Алгоритмизация и программирование, Языки программирования высокого уровня, Программная инженерия.

Дисциплина **«Разработка программного обеспечения мобильных устройств»** является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Информационная безопасность, Информационные системы и технологии, Разработка геоинформационных систем для предприятий АПК, Объектно-ориентированное проектирование и программирование, Технологии обработки больших данных в АПК, Компьютерная графика и визуализация данных, Интеллектуальный анализ данных, Тестирование ПО, Проектирование пользовательских интерфейсов ЭИС АПК, VI-системы в экономике АПК, Системы поддержки принятия решений в АПК. Рабочая программа дисциплины **«Разработка программного обеспечения мобильных устройств»** 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.** Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся осваивают следующий уровень:		
				знать	уметь	владеть
	ПК-16 (PL-3)	Способен применять языки программирования C/C++ для решения задач в области ИИ	<p>ПК-16 (PL-3).2 Разрабатывает и отлаживает системы ИИ на C++ под конкретные аппаратные платформы с ограничениями по вычислительной мощности, в том числе для встроенных систем Уровень: Продвинутый</p> <p>Уровень освоения индикатора: Понимает методы оптимизации моделей (квантование, сжатие весов модели и пр.) и вычислений ИИ. Находит и использует библиотеки, соответствующие решаемой задаче</p>	<p>Методы оптимизации вычислений и моделей искусственного интеллекта для мобильных устройств, включая квантование, сжатие весов, pruning и упрощение вычислительных графов, особенности аппаратных платформ (ARM CPU, GPU, NPU), а также экосистему C++-библиотек для мобильного ИИ.</p>	<p>Выбирать и применять методы оптимизации моделей и вычислений ИИ в C++-проектах под ограничения мобильных устройств, находить и использовать библиотеки TensorFlow Lite C++ API, ONNX Runtime, OpenCV DNN, ncnn, MNN, адаптировать модели под требования производительности и энергопотребления.</p>	<p>Навыками практической интеграции и использования C++-библиотек машинного обучения в мобильных приложениях, настройки параметров инференса и вычислений с учетом аппаратных возможностей устройства.</p>
			<p>ПК-16 (PL-3).3 Разрабатывает и отлаживает решения на C++, использующие GPU и FPGA для массовой параллелизации вычислений в рамках общей системы ИИ, с применением как готовых решений, так и разработкой своих Уровень: Продвинутый</p> <p>Уровень освоения индикатора: Знает методы оптимизации моделей (квантование, сжатие весов модели и пр.) и вычислений ИИ. Владеет готовыми инструментами для оптимизации моделей (TensorRT и пр.). Умеет использовать средства отладки и профилирования кода, находить участки кода, ограничивающие производительность системы</p>	<p>Методы оптимизации моделей и вычислений ИИ, инструменты ускорения инференса и аппаратного ускорения, принципы работы средств отладки и профилирования C++-кода на мобильных платформах, архитектурные и ресурсные ограничения мобильных устройств.</p>	<p>Использовать готовые инструменты оптимизации и ускорения инференса в C++-проектах, такие как TensorRT, TensorFlow Lite GPU Delegate, NNAPI через C++-обертки, применять средства отладки и профилирования (Android Studio Native Profiler, perf, simpleperf), находить и анализировать участки кода, ограничивающие производительность системы.</p>	<p>Навыками комплексной оптимизации и профилирования C++-приложений для мобильных устройств, практического использования инструментов ускорения инференса, повышения производительности и энергоэффективности мобильного программного обеспечения.</p>

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часов), их распределение по видам работ и семестрам представлено в табл. 2.

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (1 семестр)

Таблица 2

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам
		№ 7
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>70.4 /4</b>	<b>70.4 /4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>70.4 /4</b>	<b>70.4 /4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>Консультации</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>		
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к семинарам, практическим занятиям)</i>	46.6	46.6
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	27	27
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

\*в том числе практическая подготовка

#### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

##### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Введение в программирование для мобильных устройств.	46	8	8/1	-	10
Раздел 2. Введение в разработку приложений на Android Studio.	46	8	8/1	-	10
Раздел 3. Продвинутое приложение для Android.	46	18	18/2	-	10
Консультации	2	-	-	2	-
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4	-	-	0,4	16.6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34/4</b>	<b>2.4</b>	<b>46.6</b>

## **Раздел 1 Введение в программирование для мобильных устройств.**

**Тема 1.** Введение в программирование для мобильных устройств. Понятие мобильного устройства. Классификация мобильных устройств. Аппаратная и программная архитектура мобильных устройств.

**Тема 2.** Обзор платформ (ОС) для мобильных устройств. Программная платформа iOS. Программная платформа iPadOS. Программная платформа watchOS.

**Тема 3.** Обзор платформы Android. Обзор платформы Android One. Обзор платформы Android Wear. Обзор платформы Android TV. Обзор платформы Android Auto. Обзор платформы Android Glass.

**Тема 4.** Обзор средства разработки Android Studio. Понятие виртуального мобильного устройства. Менеджер виртуальных устройств. Создание и на-стройка виртуального устройства.

## **Раздел 2. Введение в разработку приложений на Android Studio.**

**Тема 5.** Введение в разработку приложений на Android Studio. Основные понятия – разметка, активность (окно), ресурс. Виды разметок. Виды ресурсов. Типовая структура проекта приложения. Построение первого приложения.

**Тема 6.** Построение интерактивных приложений. Стандартные элементы управления. Базовый класс View. Общие свойства элементов управления – имя, размеры, положение, надпись. Частные свойства элемента управления «Кнопка». Частные свойства элемента управления «Текстовое поле». Частные свойства элемента управления «Поле ввода». Частные свойства элемента управления «Поле со списком». Использование ресурсов с элементами управления. Программное взаимодействие с элементами управления и их свойствами.

**Тема 7.** События элементов управления. Событие onClick. Событие on- LongClick. Событие onKey. Событие onTouch. Определение обработчиков событий.

**Тема 8.** Реализация логики работы приложения. Добавление в проект пользовательского класса. Реализация алгоритма работы в пользовательском классе. Обращение к методам пользовательского класса из обработчиков событий окна.

## **Раздел 3. Продвинутая разработка приложений для Android.**

**Тема 9.** Построение многооконных приложений. Создание проекта с несколькими окнами (активностями). Переход между окнами. Передача данных между окнами. Понятие намерения. Метод намерения putExtra(). Методы намерения getStringExtra(), getStringArrayExtra(), getIntExtra(), getIntArrayExtra(), getByteExtra(), getByteArrayExtra(), getFloatExtra(), getFloatArrayExtra(), getExtras().

**Тема 10.** Стандартные действия. Выполнение стандартных действий с помощью намерений – вызов номера, поиск в сети, отправка сообщения. Создание собственных обработчиков стандартных действий.

**Тема 11.** Построение приложений с использованием различных видов разметки. Обзор возможностей линейной разметки. Понятие границ разметки. Порядок отрисовки элементов

управления. Понятие границ между элементами управления. Понятие веса элемента управления. Выравнивание текста, содержащегося в элементе управления. Выравнивание элементов управления внутри разметки.

**Тема 12.** Использование дополнительных видов разметки. Обзор возможностей кадрированной (фреймовой) разметки. Понятие кадра (фрейма). Стандартный порядок вывода кадров. Переопределение порядка вывода кадров. Использование нескольких видов разметки в одном окне. Вложенность разметок. Базовый класс ViewGroup. Управление фокусом. Возможности фиксированной разметки. Макет разметки. Границы и смещения. Соотношение сторон. Позиционирование элементов – абсолютное и относительное.

**Тема 13.** Дополнительные элементы управления. Переключатели. Радиокнопки. Флажки. Изображения. Изображения на кнопках. Кнопки- пиктограммы. Полосы прокрутки. Подсказки. Панель инструментов.

**Тема 14.** Работа с источниками данных. Понятие адаптера. Виды адаптеров. Использование адаптеров совместно с элементами управления. Элемент управления RecyclerView. Элемент управления CardView.

**Тема 15.** Локализация приложений. Структура проекта локализованного приложения. Управление локализацией приложения. Разработка многоязычного приложения. Тестирование многоязычного приложения.

**Тема 16.** Публикация мобильного приложения в магазине приложений. Подготовка приложения к публикации. Тестирование приложения в эмуляторе. Тестирование приложения в Firebase Test Lab. Контроль версий приложения. Маскировка кода приложения. Получение и использование цифровой подписи приложения. Подготовка описания приложения – текстовое описание, снимки экрана, запись видеоролика, создание значка приложения. Регистрация в магазине приложений. Публикация приложения.

#### 4.3 Лекции/ практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Раздел 1. Введение в программирование для мобильных устройств					16
1.	Тема 1. Введение в программирование для мобильных устройств.	Лекция № 1	ПК-16 (PL-3).2, ПК-16 (PL-3).3.	-	2
		Практическое занятие № 1		Опрос	2
2.	Тема 2. Обзор платформ (ОС) для мобильных устройств.	Лекция № 2	ПК-16 (PL-3).2, ПК-16 (PL-3).3.	-	2
		Практическое занятие № 2		Опрос	2

№ п/п	№ темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
3.	Тема 3. Обзор платформы Android.	Лекция № 3	ПК-16 (PL-3).2, ПК-16 (PL-3).3.	-	2
		Практическое занятие № 3		Опрос	2
4.	Тема 4. Обзор средства разработки Android Studio.	Лекция № 4	ПК-16 (PL-3).2, ПК-16 (PL-3).3.	-	2
		Практическое занятие № 4		Опрос	2
Раздел 2. Введение в разработку приложений на Android Studio					24
5.	Тема 5. Введение в разработку приложений на Android Studio.	Лекция № 5	ПК-16 (PL-3).2, ПК-16 (PL-3).3.	-	2
		Практическое занятие № 5		Опрос	2
		Практическое занятие № 6		Опрос	2
6.	Тема 6. Построение интерактивных приложений.	Лекция № 6	ПК-16 (PL-3).2, ПК-16 (PL-3).3.	-	2
		Практическое занятие № 7		Опрос	2
		Практическое занятие № 8		Защита практической работы № 1	2
7.	Тема 7. События элементов управления.	Лекция № 7	ПК-16 (PL-3).2, ПК-16 (PL-3).3.	-	2
		Практическое занятие № 9		Опрос	2
		Практическое занятие № 10		Защита практической работы № 2	2
8.	Тема 8. Реализация логики работы приложения.	Лекция № 8	ПК-16 (PL-3).2, ПК-16 (PL-3).3.	-	2
		Практическое занятие № 11		Опрос	2
		Практическое занятие № 12		Защита практической работы № 3	2
Раздел 3. Продвинутое развитие приложений для Android.					42 18/24
9.	Тема 9. Построение многооконных приложений.	Лекция № 9	ПК-16 (PL-3).2, ПК-16 (PL-3).3.	-	2
		Практическое занятие № 13		Опрос	2
		Практическое занятие № 14		Защита практической работы № 4	2
10.	Тема 10. Стандартные действия.	Лекция № 10	ПК-16 (PL-3).2, ПК-16 (PL-3).3.	-	2
		Практическое занятие № 15		Опрос	2
11.	Тема 11. Построение приложений с использованием различных видов разметки.	Лекция № 11	ПК-16 (PL-3).2, ПК-16 (PL-3).3.	-	2
		Практическое занятие № 16		Опрос	2

12.	Тема 12. Использование дополнительных видов разметки.	Лекция № 12	ПК-16 (PL-3).2, ПК-16 (PL-3).3.	-	2
		Практическое занятие № 17		Опрос	2

№ п/п	№ темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
13.	Тема 13. Дополнительные элементы управления.	Лекция № 13	ПК-16 (PL-3).2, ПК-16 (PL-3).3.	-	2
		Практическое занятие № 18		Опрос	2
		Практическое занятие № 19		Защита практической работы № 5	2
14.	Тема 14. Работа с источниками данных.	Лекция № 14	ПК-16 (PL-3).2, ПК-16 (PL-3).3.	-	2
		Практическое занятие № 20		Опрос	2
15.	Тема 15. Работа с СУБД SQLite.	Лекция № 15	ПК-16 (PL-3).2, ПК-16 (PL-3).3.	-	2
		Практическое занятие № 21		Опрос	2
		Практическое занятие № 22		Защита практической работы № 6	2
16.	Тема 16. Локализация приложений.	Лекция № 16	ПК-16 (PL-3).2, ПК-16 (PL-3).3.	-	2
		Практическое занятие № 23		Опрос	2
17.	Тема 17. Публикация мобильного приложения в магазине приложений.	Лекция № 17	ПК-16 (PL-3).2, ПК-16 (PL-3).3.	-	2
		Практическое занятие № 24		Опрос	2

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины представлен в таблице 5.

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Раздел 1, Тема 2.	Возможности, преимущества и недостатки программных платформ производства компании Apple.
2.	Раздел 1, Тема 3.	Возможности, преимущества и недостатки программных платформ производства компании Google.
3.	Раздел 3, Тема 17.	Способы и технологии монетизации мобильных приложений

## 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. Этапы создания ПС: формирование требований, концептуальное проектирование, спецификация приложений, разработка моделей, интеграция и тестирование ПС. Методы программной инженерии в проектировании ПС.	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Решение задач профессиональной направленности АПК, проблемно-поисковое занятие, групповое обсуждение
2	Тема 2. Введение в программирование для мобильных устройств. Понятие мобильного устройства. Классификация мобильных устройств. Аппаратная и программная архитектура мобильных устройств.	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Решение задач профессиональной направленности, проблемно-поисковое занятие, групповое обсуждение
3	Тема 3. Разработка требований к ПС.	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Решение задач профессиональной направленности, проблемно-поисковое занятие, групповое обсуждение
4	Тема 4. Моделирование предметной области внедрения ПС. Блок схемы алгоритмов. Язык “электронных” блок схем.	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Решение задач профессиональной направленности, проблемно-поисковое занятие, групповое обсуждение
5	Тема 5. Обзор платформ (ОС) для мобильных устройств. Программная платформа iOS. Программная платформа iPadOS. Программная платформа watchOS.	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Решение задач профессиональной направленности, проблемно-поисковое занятие, групповое обсуждение
6	Тема 6. Обзор платформы Android. Обзор платформы Android One. Обзор платформы Android Wear. Обзор платформы Android TV. Обзор платформы Android Auto. Обзор	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Решение задач профессиональной направленности, проблемно-поисковое занятие, групповое обсуждение

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
	платформы Android Glass.		
7	Тема 7. Обзор средства разработки Android Studio. Понятие виртуального мобильного устройства. Менеджер виртуальных устройств. Создание и настройка виртуального устройства.	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Решение задач профессиональной направленности, проблемно-поисковое занятие, групповое обсуждение
8	Тема 8 Построение много-оконных приложений. Создание проекта с несколькими окнами (активностями). Переход между окнами. Передача данных между окнами. Понятие намерения.	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Решение задач профессиональной направленности, проблемно-поисковое занятие, групповое обсуждение
9	Тема 9. Стандартные действия. Выполнение стандартных действий с помощью намерений – вызов номера, поиск в сети, отправка сообщения. Создание собственных обработчиков стандартных действий.	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Решение задач профессиональной направленности, проблемно-поисковое занятие, групповое обсуждение
10	Тема 10. Построение приложений с использованием различных видов разметки. Понятие границ разметки. Понятие веса элемента управления.	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Решение задач профессиональной направленности, проблемно-поисковое занятие, групповое обсуждение
11	Тема 11. Использование дополнительных видов разметки. Обзор возможностей кадрированной (фреймовой) разметки. Понятие фрейма. Стандартный порядок вывода кадров. Переопределение порядка вывода кадров. Использование нескольких видов	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Решение задач профессиональной направленности, проблемно-поисковое занятие, групповое обсуждение

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
	разметки в одном окне. Вложенность разметок.		
12	<p>Тема 12. Переключатели. Радиокнопки. Флажки. Изображения. Изображения на кнопках. Кнопки-пиктограммы. Полосы прокрутки. Подсказки. Панель инструментов.</p> <p>Специфика использования шаблонов глобальной функции, универсальное хранилище для копируемого объекта.</p>	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Решение задач профессиональной направленности, проблемно-поисковое занятие, групповое обсуждение

При реализации программы дисциплины используются следующие современные методики и технологии обучения:

- гибкая архитектура программ – 25% содержания ежегодно обновляется с участием индустрии с учетом отраслевой направленности;
- адаптивные технологии взаимодействия с профессионалами из индустрии (наставничество, кейсы от индустриальных партнеров);
- проектно-соревновательный подход – хакатоны и командные решения отраслевых задач;
- проблемно-ориентированное обучение – работа над кейсами от индустриальных партнёров;
- решение практических задач на практических занятиях в лабораториях центра «Институт цифровой трансформации в АПК».

#### Вопросы для устного опроса

Вопросы к темам №1-5. Введение в разработку приложений на Android Studio.

1. Что такое «разметка»?
2. Что такое «активность»?
3. Что такое «ресурс».
4. Какие виды разметок вам известны?
5. Какие существуют виды ресурсов?
6. Опишите типовую структуру проекта приложения.

Вопросы к темам № 6-11.

1. Перечислите основные свойства линейной разметки.
2. Как устроены границы разметки?
3. Опишите порядок отрисовки элементов управления.
4. Что означает «границы элемента управления»?
5. Какую роль играет вес элемента управления?
6. Можно ли изменять положение текста внутри элемента управле-

ния?

7. Как устроен механизм выравнивания элементов управления внутри разметки?

Вопросы к темам № 12-17.

1. Перечислите основные типы данных в СУБД SQLite.
2. Как организуется подключение БД к проекту приложения?
3. Что происходит с базой данных при первом запуске приложения на устройстве?
4. Каким образом можно вносить и изменять данные в подключенной БД?
5. Что такое курсор?
6. Как выполняется поиск данных в БД?
7. Как можно вывести результаты выполнения запросов в приложении?

### Практические работы

Практическая работа №1. Разработать приложение, демонстрирующее возможности стандартных элементов управления.

Практическая работа №2. Разработать приложение, демонстрирующее реакции на стандартные события – простое нажатие на элемент управления, нажатие-и-удерживание на элемент управления, нажатие на аппаратную клавишу, реагирование на жесты.

Практическая работа №3. Разработать приложение, логика работы которого реализована в пользовательском классе.

Практическая работа №4. Разработать приложение из двух окон, второе окно которого показывает введенные в первом окне данные. Передачу данных реализовать через механизм намерений.

Практическая работа №5. Разработать приложение, демонстрирующее возможности дополнительных элементов управления – переключатели, радио-кнопки, флажки, изображения, полосы прокрутки, подсказки, панели инструментов.

Практическая работа №6. Разработать приложение, демонстрирующее возможности работы с базой данных.

### Вопросы к экзамену

1. Понятие мобильного устройства.
2. Классификация мобильных устройств.
3. Аппаратная архитектура мобильных устройств.
4. Программная архитектура мобильных устройств.
5. Понятие программной платформы.

6. Программная платформа iOS.
7. Программная платформа iPadOS.
8. Программная платформа watchOS.
9. Обзор платформы Android.
10. Обзор платформы Android One.
11. Обзор платформы Android Wear.
12. Обзор платформы Android TV.
13. Обзор платформы Android Auto.
14. Обзор платформы Android Glass.
15. Основные возможности средства разработки Android Studio.
16. Понятие виртуального мобильного устройства.
17. Задачи менеджера виртуальных устройств.
18. Создание и настройка виртуального устройства.
19. Основные понятия – разметка, активность (окно), ресурс.
20. Виды разметок.
21. Виды ресурсов.
22. Типовая структура проекта приложения.
23. Принципы построения интерактивных приложений.
24. Стандартные элементы управления.
25. Базовый класс View.
26. Общие свойства элементов управления – имя, размеры, положение, надпись.
27. Частные свойства элемента управления «Кнопка».
28. Частные свойства элемента управления «Текстовое поле».
29. Частные свойства элемента управления «Поле ввода».
30. Частные свойства элемента управления «Поле со списком».
31. Использование ресурсов с элементами управления.
32. Программное взаимодействие с элементами управления и их свойствами.
33. Основные события элементов управления.
34. Событие onClick.
35. Событие onLongClick.
36. Событие onKeyDown.
37. Событие onTouch.
38. Определение обработчиков событий.
39. Понятие пользовательского класса.
40. Добавление в проект пользовательского класса.
41. Реализация алгоритма работы в пользовательском классе.
42. Обращение к методам пользовательского класса из обработчиков событий окна.
43. Создание проекта с несколькими окнами (активностями).
44. Навигация между окнами.
45. Передача данных между окнами.
46. Понятие намерения.
47. Метод намерения putExtra(), getExtras().
48. Методы намерения getStringExtra(), getStringArrayExtra().

49. Методы намерения `getIntExtra()`, `getIntArrayExtra()`.
50. Методы намерения `getByteExtra()`, `getByteArrayExtra()`.
51. Методы намерения `getFloatExtra()`, `getFloatArrayExtra()`.
52. Понятие стандартного действия, виды стандартных действий.
53. Выполнение стандартных действий с помощью намерений.
54. Создание собственных обработчиков стандартных действий.
55. Обзор возможностей линейной разметки.
56. Понятие границ разметки.
57. Порядок отрисовки элементов управления.
58. Понятие границ между элементами управления.
59. Понятие веса элемента управления.
60. Выравнивание текста, содержащегося в элементе управления.
61. Выравнивание элементов управления внутри разметки.
62. Обзор возможностей кадрированной (фреймовой) разметки.
63. Понятие кадра (фрейма).
64. Стандартный порядок вывода кадров.
65. Переопределение порядка вывода кадров.
66. Использование нескольких видов разметки в одном окне. Вложенность разметок.
67. Базовый класс `ViewGroup`.
68. Управление фокусом.
69. Возможности фиксированной разметки.
70. Макет разметки.
71. Границы и смещения.
72. Соотношение сторон.
73. Позиционирование элементов – абсолютное и относительное.
74. Перечислите известные вам дополнительные элементы управления.
75. Переключатели. Радиокнопки. Флажки.
76. Изображения. Изображения на кнопках. Кнопки-пиктограммы.
77. Полосы прокрутки.
78. Подсказки.
79. Панели инструментов.
80. Понятие источника данных.
81. Понятие адаптера. Виды адаптеров.
82. Использование адаптеров совместно с элементами управления.
83. Элемент управления `RecyclerView`.
84. Элемент управления `CardView`.
85. Принципы работы с СУБД `SQLite`.
86. Типы данных `SQLite`.
87. Создание базы данных и заполнение данными.
88. Подключение к базе данных.
89. Вставка и изменение данных в БД.
90. Понятие курсора. Поиск данных в БД.
91. Вывод результатов выполнения запросов в приложение.
92. Цели локализации приложений.
93. Структура проекта локализованного приложения.

94. Управление локалями приложения.
95. Принципы разработки многоязычного приложения.
96. Способы тестирования многоязычного приложения.
97. Подготовка приложения к публикации.
98. Тестирование приложения в эмуляторе.
99. Тестирование приложения в Firebase Test Lab.
100. Контроль версий приложения.
101. Маскировка кода приложения – цели, способы.
102. Получение и использование цифровой подписи приложения.
103. Подготовка описания приложения.
104. Монетизация приложения.
105. Регистрация в магазине приложений.
106. Публикация приложения.

### Кейсбук от АО «Россельхозбанк»

Таблица А

2. Интеграция модуля компьютерного зрения в банковскую антифрод-систему	Антифрод-системы РСХБ анализируют транзакционные данные, но не учитывают биометрию. Для повышения защищённости Студент проектирует и внедряет модуль CV для распознавания и верификации лиц. Решение должно интегрироваться в существующую платформу банка, работать как на устройствах в офисах, так и в мобильных приложениях. Важная часть — обеспечить точность и устойчивость моделей при работе на реальных потоках клиентов.
3. Система поддержки принятия решений для агрономов	В рамках проектного института создаётся DSS (Decision Support System), которая помогает агрономам принимать решения по посевам и удобрениям. Система интегрирует: прогноз урожайности (ML-модели на исторических и климатических данных), данные с IoT-сенсоров о состоянии почвы и рекомендационные алгоритмы. Студент работает над интеграцией модулей, построением базы знаний и интерфейсов для пользователей.
4. Мультиагентная система управления теплицей	На IoT-полигоне есть тепличные установки с сенсорами температуры, влажности, CO <sub>2</sub> и освещённости. Студент разрабатывает мультиагентную систему, где каждый агент отвечает за отдельный процесс (полив, свет, вентиляция). Над ними работает управляющий ML-контроллер, который оптимизирует параметры среды для максимальной урожайности и минимальных затрат ресурсов. Такой кейс развивает умение интегрировать IoT, ML и системную инженерию.
5. Интеллектуальная система анализа клиентских обращений	РСХБ ежедневно получает тысячи обращений — жалобы, запросы на кредиты, технические вопросы. Студент разрабатывает NLP-систему, которая автоматически классифицирует обращения, выделяет ключевые темы, оценивает тональность. Система интегрируется в CRM банка и формирует аналитические отчёты для руководства. Сложность задачи — работа с неструктурированными текстами и необходимость точной маршрутизации.
6. Конвейер данных (DataOps) для скоринга и мониторинга хозяйств проектного института.	Банковские и агроданные поступают из множества источников — госреестры, IoT-сенсоры, транзакции, климатические сервисы. Студент разрабатывает сквозной пайплайн: автоматический сбор данных, валидация, очистка, построение витрин и мониторинг качества. Задача — создать инфраструктуру, которая гарантирует стабильное качество данных для моделей ML.
7. Платформа потоковой аналитики транзакций (real-time anti-fraud)	Финансовые операции клиентов должны контролироваться в реальном времени. Студент проектирует систему обработки потоков транзакций: event streaming, детекция аномалий и моментальная отправка алертов. Работа включает настройку Kafka/Spark Streaming, интеграцию с антифрод-сервисами и тестирование скорости реакции.
8. Геоаналитика полей:	РСХБ оценивает землю как залог по кредитам. Студент разрабатывает систему,

сегментация снимков и оценка рисков	которая анализирует спутниковые снимки и фотографии с дронов: выделяет границы полей, сегментирует культуры и сорняки, рассчитывает индексы здоровья растений. Эти данные становятся частью залоговой оценки и DSS для кредитных экспертов.
9.Объяснимый ИИ (XAI) для кредитного скоринга	Модели скоринга должны быть прозрачны для клиентов и регуляторов. Студент разрабатывает слой XAI, который показывает, какие факторы повлияли на решение модели (например, SHAP-графики или attention-карты). Система генерирует объяснения для отчётов и интерфейсов банка.
10. Автоматизация документооборота: OCR + валидация	Кредитные заявки сопровождаются десятками сканов. Студент проектирует систему OCR для распознавания текста, классификации документов и проверки полей на соответствие справочникам. Решение сокращает время проверки документов с часов до минут и снижает вероятность ошибок.
11. Временные ряды ликвидности и прогноз кассовых разрывов	Казначейство банка ежедневно управляет миллиардными потоками средств. Студент проектирует модели прогнозирования кассовых разрывов (time series: ARIMA, LSTM, Prophet). Задача — предсказывать ликвидность на горизонтах T+1/T+7 и мониторить точность моделей.
12. Интеграция LLM в сервисы РСХБ (ассистент оператора)	Для поддержки операторов банка Студент внедряет модуль LLM, который умеет подсказывать ответы на вопросы клиентов, генерировать черновики писем, объяснять регламенты. Задача — адаптировать LLM на корпусах аграрно-банковской тематики и встроить в интерфейсы сотрудников.
13. Federated Learning для скоринга филиалов	Данные клиентов не всегда можно централизовать. Студент настраивает Federated Learning: модели обучаются локально в филиалах, а затем объединяются на центральном сервере. Важная часть — защита приватности и снижение потерь точности.
14. Рекомендательная система агрострахования	Фермеры сталкиваются с разными рисками: климат, болезни скота, падение цен. Студент строит рекомендательную систему, которая подбирает оптимальные страховые пакеты на основе профиля хозяйства и истории убытков.
15. Управление качеством данных (Data Quality)	Большие массивы данных часто содержат ошибки и дубликаты. Студент проектирует систему DQ: правила очистки, валидация, построение словарей сущностей. Система автоматически контролирует качество и сообщает об отклонениях.
16. Цифровой двойник фермы (животноводство)	На IoT-полигоне моделируется животноводческая ферма. Студент создаёт цифровой двойник: ML-модели продуктивности животных, симуляция процессов кормления и роста, прогноз заболеваний. Система служит инструментом для агробизнеса и банковских решений о кредитах.
17. Платформа A/B-тестирования моделей (MLOps)	Перед внедрением новой модели её нужно проверить на части трафика. Студент создаёт A/B-платформу: канареечные релизы, мониторинг метрик, откат изменений. Это основа MLOps-контуров банка.
18. Обнаружение мошеннических сетей (Graph ML)	Мошенники часто связаны через сеть контрагентов. Студент разрабатывает Graph ML-модель, которая выявляет скрытые связи и подозрительные сообщества в транзакциях. Алгоритмы работают в реальном времени.
19. Автоматизация комплаенс-контроля ИИ (AI Governance)	Регулятор требует прозрачности использования ИИ. Студент разрабатывает процессы и модули, которые отслеживают версии моделей, причины решений и собирают отчётность. Система интегрируется в комплаенс-контур банка.
20. Централизованный репозиторий признаков (Feature Store)	Для разных ML-моделей часто используются одни и те же признаки. Студент создаёт Feature Store: централизованный репозиторий фичей с контролем версий и синхронизацией онлайн/офлайн данных. Это ускоряет разработку новых моделей и повышает их согласованность.

### **Кейс 1. Платформа потоковой аналитики транзакций (real-time anti-fraud)**

Задание. Финансовые операции клиентов должны контролироваться в реальном времени. Студент проектирует систему обработки потоков транзакций: event streaming, детекция аномалий и моментальная отправка алертов. Работа включает настройку Kafka/Spark Streaming, интеграцию с антифрод-сервисами и тестирование скорости реакции. Реализовать потоковую архитектуру для выявления подозрительных транзакций.

### **Кейс 2. Временные ряды ликвидности и прогноз кассовых разрывов**

Задание. Казначейство банка ежедневно управляет миллиардными потоками средств. Студент проектирует модели прогнозирования кассовых разрывов (time series: ARIMA, LSTM, Prophet). Задача — предсказывать ликвидность на горизонтах T+1/T+7 и мониторить точность моделей. Построить ML-модель прогноза ликвидности и кассовых разрывов.

### **Кейс 3. Цифровой двойник фермы (животноводство)**

Задание. На IoT-полигоне моделируется животноводческая ферма. Студент создаёт цифровой двойник: ML-модели продуктивности животных, симуляция процессов кормления и роста, прогноз заболеваний. Система служит инструментом для агробизнеса и банковских решений о кредитах. Построить цифровой двойник животноводческого комплекса.

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

**6.1. Типовые контрольные задания или проверочные тесты и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности представлены на CD диске, который прилагается.**

### *Практическое занятие*

В рамках занятия обучающимися выполняется кейс.

#### **Описание.**

Предлагаемые кейсы работают на формирование общепрофессиональной компетенции «Способен принимать участие в управлении проектами создания ПО систем на стадиях жизненного цикла».

Кейс может использоваться при освоении дисциплины *“Разработка программного обеспечения для мобильных устройств”*, а также формировать знания, умения и навыки для прохождения

производственной практики (производственная преддипломная практика), научно-исследовательской работы, при подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена, защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

**Условия выполнения кейса:**

Кейс выполняется в группах; каждый обучающийся выполняет конкретную задачу.

**Цель кейса:** ознакомить студентов с установленными правилами составления алгоритма и технического задания с использованием цифровых технологий; научить анализировать и применять на практике информацию, содержащуюся в нормативных документах разработки ПО, привить навыки работы со специализированными профессиональными цифровыми поисковыми ресурсами, в том числе – в сети «Интернет».

**Обучающие задачи кейса:**

развитие аналитических навыков;  
развитие навыка самостоятельного принятия решений;  
овладение навыками исследования;  
овладение методами синтеза и анализа;  
выработка навыков обобщений и практических решений;  
формирование навыков применения в профессиональной деятельности ИКТ;  
овладение методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;  
выработка умения нахождения причинно-следственных связей;  
овладение навыками применения полученных теоретических знаний и умений для решения практических задач.

**Задание кейса:**

1. Изучить ГОСТ 34.602-89 Техническое задание на создание ПО для автоматизированной системы.
2. Собрать необходимые данные по выбранному объекту исследования.
3. Разработать техническое задание в соответствии с ГОСТ 34.602-89 , алгоритмы по ЕСКД и другими стандартами для автоматизации рассматриваемого бизнес-процесса объекта исследования.

**В ходе исследования решаются сопутствующие задачи:**

определение понятия технического задания на создание автоматизированной системы;  
изучение процедуры составления технического задания на создание ПС;  
знакомство с нормативными документами на создание автоматизированной системы;  
исследование применения новых технологий в проектировании, в том числе - цифровых.

**Ожидаемые результаты исследования:**

технически грамотное описание алгоритмов и технического задания;  
составленный проект технического задания на создание автоматизированной системы в формате «Word» и «MS Visio», итоговый доклад по теме исследования.

***Тема. Практическое занятие «Разработка технического проекта»***

1. Изучить современные методики разработки технического проекта для ПО.
2. Разработать технический проект ПС для выбранного объекта исследования.

***Практические задания к темам***

**А.**

1. Изучить основные понятия и классификацию методов типового проектирования ПС.
2. Представить типовое решение по задаче или отдельному виду обеспечения задачи (информационному, программному, техническому, математическому, организационному) для выбранного объекта исследования.

**Б.**

1. Изучить рынок современных программных средств.

2. Разработать технологическую сеть проектирования на основе параметрической надстройки функционального пакета прикладных программ для выбранного объекта исследования.
3. Разработать технологическую сеть построения предварительной модели выбранного объекта исследования.

## **Хакатон**

Цель конкурсного задания заключается в исследовании вопроса быстрой разработки программ для МУ по шаблону типологии категорий хозяйств с применением различных методов быстрого анализа и программирования для совершенствования представления результатов сельскохозяйственной переписи.

Ведущий конкурса-хакатона распределяет участников по командам методом жеребьевки. Все участники делятся на 5 команд по 3 человека. Команды выбирают своего капитана, который будет представлять готовый проект. Капитан команды распределяет роли внутри членов команды (например, один участник занимается предобработкой и исследованием данных, другой – проведением факторного, кластерного анализа, третий – разработкой пользовательского интерфейса).

Наставники из числа преподавателей выбирают команду-конкурсанта и сопровождают её на протяжении всего конкурса. Наставники также помогают командам выбрать капитана, могут давать советы своим командам по реализации проекта, а также помогают капитанам делегировать обязанности внутри команды.

Каждая команда должна реализовать свою идею разработки методического подхода в виде программного средства МУ, позволяющего проводить типизацию сельскохозяйственных организаций на основе их характеристик, таких как площадь сельскохозяйственных угодий, посевные площади различных видов выращиваемых сельскохозяйственных культур, поголовье скота и других параметров с применением шаблонов и написания методов-функций и языка программирования C++, Java. На реализацию проекта командам отводится 4 часа.

*Этапы работы:*

1. Предобработка данных:
  - загрузка данных сельскохозяйственной микропереписи 2021 г. в среду разработки;
  - очистка данных: проверка качества данных, устранение пропусков и аномалий.
2. Разведочный анализ данных:
  - исследование структуры данных: построение графиков (линейных графиков, диаграмм рассеяния, гистограмм и др.), корреляционных матриц;
  - отбор ключевых признаков для последующего анализа;
3. Факторный анализ:
  - формирование факторов (на основе факторного анализа отобранных признаков), характеризующих различные типы сельскохозяйственных организаций;
  - интерпретация полученных факторов.
4. Кластерный анализ:
  - определение оптимального количества кластеров;
  - применение алгоритмов кластеризации (например, k-means, иерархическая кластеризация) для выявления типов сельскохозяйственных организаций;
  - сравнительная характеристика полученных кластеров.
5. Разработка программного средства:
  - разработка функционала для автоматической типизации новых хозяйств на основании ранее построенной модели кластеризации;
  - разработка графического пользовательского интерфейса (GUI) (например, с помощью streamlit).
6. Визуализация и отчет:
  - подготовка итогового отчета с результатами исследования;
  - демонстрация работы разработанного программного средства МУ.

Ожидаемый результат:

Команде необходимо разработать прототип программного средства, позволяющего автоматизировать процесс типизации сельскохозяйственных организаций с использованием многомерных статистических методов по первичным данным сельскохозяйственной микропереписи 2021 г.; продемонстрировать работоспособность программного средства и представить отчет с результатами типизации.

## 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 студентов.

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

Критерии оценивания результатов обучения показаны в таблице 7.

Таблица 7

### Критерии оценивания результатов обучения (экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>не сформированы.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Попок, Л. Е. Разработка приложений под мобильные устройства: ОС Android : учебное пособие / Л. Е. Попок, Д. А. Замотайлова, Д. Н. Савинская. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 102 с. — ISBN 978-5-907247-97-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254222>
2. Щенёва, Ю. Б. Проектирование и разработка клиентсерверных приложений : учебное пособие / Ю. Б. Щенёва. — Рязань : РГРТУ, 2024 — Часть 1 — 2024. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/494579>
3. Burd, B., Mueller, J.P. (2020). Android Application Development All-in-One for Dummies, 3rd Edition, John Wiley & Sons (US), <https://books.google.ru/books?id=9QWtzgEACAAJ>
4. Smyth, N. (2024). Android Studio Ladybug Essentials - Java Edition: Developing Android Apps Using Android Studio Ladybug and Java. (n.p.): Payload Media, Incorporated. [https://www.google.ru/books/edition/Android\\_Studio\\_Ladybug\\_Essentials\\_Java\\_E/1j\\_-0AEACAAJ?hl=ru](https://www.google.ru/books/edition/Android_Studio_Ladybug_Essentials_Java_E/1j_-0AEACAAJ?hl=ru)
5. Redwood, E.M. (2025). Flutter Development Masterclass: Build Cross-Platform Apps in 2025 (n.p.): Grove Publishing. <https://books.google.ru/books?id=VNNO-EQAAQBAJ>

## 7.2. Дополнительная литература

1. Вендров А.М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Прикладная информатика в экономике", "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем" / А.М. Вендров. - Москва : Финансы и статистика, 2006. - 191 с.
2. Череватова, Татьяна Федоровна. Информационные технологии и системы в экономике: учебное пособие / Т. А. Череватова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформагротех, 2017. — 188 с.: рис., табл., цв.ил. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/t779.pdf>.
3. Смирнова Г.Н. Проектирование экономических информационных систем [Текст] : учебник для студ. экон. вузов / Г. Н. Смирнова, А. А. Сорокин, Ю. Ф. Тельнов; Ред. Ю. Ф. Тельнов. - М. : Финансы и статистика, 2002. - 512 с.

### 1.1 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Проектирование интерфейсов информационных систем: Методические указания / сост. С.Ю.Пестова. – (Серия внутривузовских методических указаний СибАДИ).– Омск : СибАДИ, 2018.
2. Мещеряков, П. С. Прикладная информатика: Методические указания по практическим занятиям / П. С. Мещеряков. — Томск: ТУСУР, 2012. — 16 с.
3. [www.java.com](http://www.java.com)
4. <https://archive.org/>

#### *Материалы конференций А/А\**

1. Подбор конференций уровня А/А\*. – URL: [https://portal.core.edu.au/conf-ranks/?search=A\\*+&by=all&source=CORE2023&sort=atitle&page=1](https://portal.core.edu.au/conf-ranks/?search=A*+&by=all&source=CORE2023&sort=atitle&page=1)
2. Материалы конференции International Conference on Machine Learning (ICML). – URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/icml/index.html>
3. Материалы конференции ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD). – URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/kdd/index.html>
4. Материалы конференции Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS). – URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/nips/index.html>
5. Материалы конференции Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP). – URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/emnlp/index.html>
6. Материалы конференции European Conference on Computer Vision (ECCV). – URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/emnlp/index.html>
7. Материалы конференции IEEE International Conference on Data Mining (ICDM). – URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/icdm/index.html> и др.

## 2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

### «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Интернет университет информационных технологий ИНТУИТ – Элек- тронный ресурс – Режим доступа: [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru) (открытый доступ).

2. Издательство "Лань" [Электронный ресурс]: электронная библио- теchnая система : содержит электронные версии книг издательства «Лань» и других ве- дущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гумани- тарным наукам. – Москва, 2010– . Режим доступа: <http://e.lanbook.com> .(от- крытый доступ).

### 7.3. Нормативные правовые акты

1. Гост 19.001-77. Единая система программной документации: Общие положения. – М.: Изд.-во стандартов, 1994.

2. Гост 19.101-77. Единая система программной документации: Виды программ и про- граммных документов. – М.: Изд.-во стандартов, 1994.

3. Гост 19.102-77. Единая система программной документации: Стадии разработки. – М.: Изд.-во стандартов, 1994.

4. Гост 19.105-78. Единая система программной документации: Общие требования к программным документам. – М.: Изд.-во стандартов, 1994.

5. Гост 19.201-78. Единая система программной документации: Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. – М.: Изд.-во стандартов, 1994.

6. Гост 19.202-78. Единая система программной документации: Спецификация. Требо- вания к содержанию и оформлению. – М.: Изд.-во стандартов, 1994.

7. Гост 19.502-78. Единая система программной документации: Описание применения. Требования к содержанию и оформлению. – М.: Изд.-во стандартов, 1994.

8. Гост 19.404-79. Единая система программной документации: Пояснительная за- писка. Требования к содержанию и оформлению. – М.: Изд.-во стандартов, 1994.

9. Гост 3.11.09-82. Система технологической документации: Термины и определения основных понятий. – М.: Изд.-во стандартов, 1994.

10. Гост 34.201-89. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем. – М.: Изд.-во стандартов, 1991.

11. ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные Системы Стадии создания. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. - М.: Изд.-во стандартов, 1997

12. ISO/IEC 12207:1995

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

1. Интернет- энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ru.wikipe- dia.org](http://ru.wikipedia.org) – открытый доступ

2. Интернет-учебник по информатике [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://book.kbsu.ru/> – открытый доступ

3. <http://draw.io> – открытый доступ

4. <http://www.figma.com> – открытый доступ

5. <https://www.mentimeter.com> – открытый доступ

6. <https://miro.com> – открытый доступ
7. [www.java.com](http://www.java.com)
8. [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com)

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Базы данных Министерства сельского хозяйства Российской Федерации: [www.mcsx.ru](http://www.mcsx.ru).
2. Базы данных Федеральной службы государственной статистики: [www.gks.ru](http://www.gks.ru).
3. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
4. Справочная правовая система «Гарант». [www.garant.ru](http://www.garant.ru)
5. <http://www.osp.ru> – электронный журнал «Открытые системы».
6. <http://www.clin.ru/marketing/> - Корпоративный менеджмент.
7. <http://www.bytemag.ru/> - журнал ИТ-профессионалов.

Таблица 10

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Тема 1-18	Обозреватель MS Edge, Google Chrom	Программа просмотра web изображений	MS	2021
2		MS VS 2022	Среда разработки	MS	2022
3		MS Office	Офисные программы	MS	2007
4		Windows 11, and Server	Сетевая операционная система	MS	2022
5		MS Visio Educational	Среда разработки	MS	2021
6		Open ModelSphere	СПО	GPL License	2016
7		StarUML	СПО	MKLab	2014

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

Таблица 10

### 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

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы  127550, г. Москва, Лиственничная аллея, д. 2 Класс 134	Белая доска – 1 шт., Столы аудиторные – 13 шт., Держатель рулона – 1 шт., Стулья – 27шт., Принтер Canon iPF600 (плоттер) – 1шт., Кондиционер - 1 шт., Монитор Lenovo L 192 19” – 26 шт., Системный блок Cel D-1800/512/80/DVD-R -1шт., Системный блок 3000Mhz/4096Mb/320Gb /DVD-R – 24 шт., Наглядно-демонстрационные плакаты – 4 шт. Антивирусная защита «Лаборатория Касперского», Windows, Microsoft Office, NedTop School, SQL, 1С: Предприятие, Гарант, Консультант +
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы  127550, г. Москва, Лиственничная аллея, д. 4, Класс 318	Парты с откидными сиденьями – 69 шт., Стол – 1 шт., Стул – 1 шт., Кафедра – 1 шт., Проектор BenQMX764 DLP 4200 люмен - 1 шт., Доска меловая – 1 шт., Монитор 15.0"SonySDM-N50 – 1 шт., Системный блок P4-3400/1024/160Gb/DVDRW – 1 шт. Windows, MicrosoftOffice, InternetExplorer, Консультант Плюс, Гарант
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Студенческое общежитие	Комната для самоподготовки

#### **Инфраструктурное обеспечение ОПОП ВО в области искусственного интеллекта**

Инфраструктура для реализации базового блока по глубокому и машинному обучению при подготовке бакалавров направления 09.03.03 Прикладная информатика по профилю «Системы искусственного интеллекта» включает аппаратное оборудование и специализированное программное обеспечение для выполнения высокопроизводительных вычислений, и позволяет выполнять для эффективное обучения глубоких нейронных сетей, использовать фреймворки для разработки и развёртывания моделей глубоких нейронных сетей, инструменты управления данными для обработки и хранения данных, облачные платформы, периферийные устройства и датчики для для создания систем искусственного интеллекта под задачи агропромышленного комплекса, что обеспечивает формирование практических навыков и компетенций у обучающихся, необходимых в профессиональной деятельности в сфере искусственного интеллекта и анализа данных.

Аппаратная часть инфраструктуры позволяет решить задачи

- обеспечения высокопроизводительных вычислений для обработки больших объёмов данных и тренировки моделей машинного обучения;
- развёртывания специализированных серверов и облачных сервисов для GPU-вычислений и распределённых расчётов;
- организации хранилищ данных с высокой пропускной способностью и масштабируемостью;
- обеспечить возможность параллельной обработки больших объёмов данных за счет высокопроизводительных серверов и вычислительных кластеров позволяют масштабировать обучение моделей,

Проведение учебных занятий (практических и лабораторных), курсовых работ и проектов работ, проектной деятельности, по блокам дисциплин глубокого обучения с использованием аппаратных средств поддержки высокопроизводительных вычислений компьютерных классов и лаборатории искусственного интеллекта классов, включающих:

- 17 профессиональных рабочих станций с процессорами Intel i9, графическими ускорителями NVIDIA GeForce RTX 4090, 128 ГБ оперативной памяти и 1 ТБ SSD;
- серверное оборудование: два модуля с суммарной производительностью 772 потока, 262 ГБ оперативной памяти и 87 ТБ SSD;
- высокопроизводительные процессоры Intel Xeon Gold/Platinum;
- GPU-кластер на базе NVIDIA H100 (7168 ГБ ОЗУ, 110 производительных ядер, 220 потоков, 400 ГБ видеопамати, 84 480 CUDA-ядер, 72 ТБ хранилища, сеть 10 Гбит/с с резервированием);

- системы хранения Lenovo Storage V3700 V2 и «Гравитон» (до 600 накопителей, поддержка NVMe/SAS/SATA, интеграция с VMware, Hyper-V и Proxmox).

Программная часть инфраструктуры

Проведение учебных занятий (практических и лабораторных), курсовых работ и проектов работ, проектной деятельности, по блокам дисциплин глубокого обучения осуществляется с использованием программных средств поддержки высокопроизводительных вычислений компьютерных классов и лаборатории искусственного интеллекта классов, включающих:

1. Экосистему разработки и анализа данных  
Инструменты для работы с данными, построения моделей, автоматизации и оптимизации процессов:

- Языки и окружения: Jupyter, Anaconda, Google Colaboratory, Visual Studio Code (VS Code), GitFlic.

- Библиотеки машинного обучения: Scikit-learn, Theano, Apache MXNet, Chainer, Fast.ai, Microsoft Cognitive Toolkit (CNTK), DeepLearning4j, ML.NET, XGBoost, Rasa, DeepSpeed.

- Фреймворки и системы глубокого обучения: TensorFlow, PyTorch, Keras, PaddlePaddle, Hugging Face Transformers.

- Инструменты для распределённых вычислений и управления процессами: Apache Hadoop, Apache Spark, Apache Airflow, Apache NiFi, Dask, Ray, Optuna, MLflow.

- Средства интеграции и потоковой обработки: Apache Kafka.

- Статистический и математический анализ: EViews, Stata/IC, Statistica 6 Ru, Mathcad Express, Wolfram Mathematica.

- Инструменты для моделирования и симуляций: Anilogic.

- Среды разработки интерфейсов: Qt Creator, Qt Designer.

2. Инструменты компьютерного зрения и анализа изображений  
Используются для обработки фото-, видео- и сенсорных данных:

- Библиотеки и фреймворки: Open Source Computer Vision Library (OpenCV), Caffe, ONNX (Open Neural Network Exchange), Fast.ai, PaddlePaddle.

- Специализированные пакеты: Scanex image processor, Point Cloud Library (PCL).

3. BI-платформы и инструменты аналитики  
Для визуализации, аналитики и принятия решений:

- BI-системы и дашборды: QGIS, PowerBI, Grafana.

- Отраслевые инструменты: ExactFarming, ExactScoring.

4. Системы управления данными и базами  
Реляционные и нереляционные СУБД:

- PostgreSQL, MySQL, Microsoft SQL Server, MongoDB.

В учебном процессе используется инфраструктура учебно-научных лабораторий Центра «Проектный институт цифровой трансформации АПК», деятельность которого построена на принципах синергии между академическими знаниями и реальными потребностями агропромышленного комплекса. Стратегия направлена на создание устойчивой экосистемы, где студенты, преподаватели и бизнес-партнёры совместно разрабатывают решения для цифровизации отрасли, используя R&D-направления как основу для образовательных модулей и кейсов:

1. IoT-лаборатория (тестирование защищённых каналов управления сенсорами, IPv6/5G).

2. Лаборатория больших данных (контроль качества и предобработка датасетов).

3. Лаборатория цифровых двойников (моделирование агро-объектов).

4. Лаборатория ГИС и ДЗЗ (адаптация геоплатформ под точное земледелие).

5. Лаборатория информационной безопасности (аудит агро-ИТ-систем).

6. Лаборатория биоинформатики (геномные и фенотипические базы данных).

7. Лаборатория цифровых продуктов (прототипирование API и интерфейсов).

8. Лаборатория ИИ в АПК (верификация отраслевых моделей).

В учебном процессе особое место занимает IoT-полигон «Цифровое растениеводство и сельхозаналитика», создаваемый при поддержке индустриального партнёра – АО «Россельхозбанк». Его деятельность строится на принципах тесной интеграции образовательной среды и реального сектора экономики. Полигон обеспечивает студентам возможность работать с актуальными технологиями и оборудованием, применяемыми в агробизнесе, и формировать практические компетенции, напрямую востребованные отраслью.

Ключевая особенность полигона – использование отраслевых BI-платформ ExactFarming и ExactScoring, которые применяются в индустрии для анализа производственных данных и построения предиктивных моделей. Благодаря этому учебные модули и практические кейсы строятся не на абстрактных примерах, а на реальных данных и инструментах, используемых агрохолдингами и фермерскими хозяйствами.

Стратегия функционирования полигона направлена на то, чтобы образовательные модули и проектная работа студентов опирались на реальные запросы индустриального партнёра. В учебные дисциплины интегрированы кейсы по анализу IoT-данных, разработке систем агроскоринга, предиктивному моделированию урожайности и созданию цифровых сервисов для сельского хозяйства. Для их реализации используются следующие оборудование и технологии:

- сенсорные столы NexTable с интерактивной ГИС-подложкой;
- зона проектной аналитики на 15–20 рабочих мест;
- VR-зона для иммерсивной работы с цифровыми двойниками хозяйств;
- витрины с IoT-датчиками (Metos, Sentek, MD514D) и симуляторами устройств;
- BI-дашборды ситуационного центра с аналитикой в реальном времени на базе ExactFarming и ExactScoring.

Такой формат позволяет студентам совместно с экспертами Россельхозбанка и индустриальными наставниками осваивать полный цикл работы с данными: от сбора информации с сенсоров и её преобработки – до визуализации, построения аналитических моделей и разработки готовых цифровых сервисов. В результате IoT-полигон становится связующим звеном между университетом и индустрией: он не только поддерживает научно-образовательную деятельность, но и формирует у студентов опыт взаимодействия с заказчиком, понимание требований бизнеса и готовность к внедрению решений в агропромышленный комплекс.

Робототехнические и сенсорные комплексы используются не как отдельные демонстрационные устройства, а как элементы сквозных образовательных сценариев.

- коллаборативные роботы AUBO-i5, xArm6 с системами машинного зрения интегрированы в занятия по компьютерному зрению и интеллектуальным системам управления: студенты программируют их действия, создают алгоритмы сортировки продукции и автоматизированного контроля качества, фактически имитируя задачи производственной роботизации в АПК;

- мобильные бионические платформы Unitree Go2 EDU позволяют моделировать работу автономных интеллектуальных систем: студенты разрабатывают алгоритмы навигации, анализа сенсорных данных и принятия решений в реальном времени. Такие кейсы приближают их к задачам роботизированного мониторинга хозяйств и сервисного применения ИИ в сельском хозяйстве.;

- почвенные датчики (рН, электропроводимость, влажность, солёность) дают возможность формировать собственные массивы данных для анализа. Студенты измеряют параметры почвы, готовят датасеты и используют их в дисциплинах по предиктивной аналитике и цифровому растениеводству. В результате лабораторные работы превращаются в полноценные исследования, где ИИ применяется для прогноза урожайности и оптимизации агротехнологий.;

- лидары DJI Zenmuse L1, NAVMOPO S1, спектральные камеры и 3D-сканеры применяются для построения цифровых карт и моделей полей. На этих данных студенты учатся выявлять болезни растений, определять биомассу и оценивать эффективность агротехнических мероприятий. Полученные результаты интегрируются в проекты по созданию цифровых двойников агроэкосистем.;

## 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Изучение учебной дисциплины «**Разработка программного обеспечения мобильных устройств**» включает освоение материалов лекций, приобретение практических навыков работы на ПК и МУ, работу при выполнении самостоятельных заданий.

На лекциях раскрываются основные теоретически вопросы дисциплины, делаются акценты на наиболее сложные положения изучаемого материала.

Лекции читаются в аудиториях, оснащенных мультимедийной техникой, на основе подготовленных лектором презентаций с применением активных и интерактивных образовательных технологий.

На лекциях студенты получают основные теоретические знания по предмету. Студенты обязаны конспектировать основные теоретические положения.

Конспекты дополняются материалами, полученными при проработке дополнительной литературы.

Перед новой лекцией необходимо повторить пройденный материал.

Наиболее сложные для усвоения разделы:

- Разделы 5,6,8. Java и Объектно-ориентированное программирование. Лекционный материал следует просматривать и изучать по конспекту самостоятельно после аудиторных занятий. Для более углубленного изучения материала необходимо использовать рекомендованную литературу и Интернет-ресурсы.

Практические занятия проводятся в компьютерных классах с применением раздаточных материалов, в которых описывается технология выполнения заданий по каждой теме. На занятиях необходимо иметь электронный носитель информации – флеш-карту для сохранения результатов своей работы и копирования методических материалов и домашних заданий.

Посещение лекций и практических занятий – обязательно.

Для закрепления полученных теоретических и практических знаний студентам предлагаются вопросы и задания для самостоятельной работы. Консультирование проводится в компьютерных классах (во время консультаций), а также через электронный обмен сообщениями, посредством Интернет. Защита индивидуальных заданий проводится в виде круглого стола, когда каждый студент выступает с выполненной работой, а преподаватель вместе с остальными студентами оценивает работу.

Получение оценки (баллов) за выполненные задания являются основой для выставления оценок промежуточной и итоговой аттестации.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан отработать:

Пропущенные лекции – предоставив преподавателю конспект лекции, ответив на вопросы устно, пройдя собеседование по пропущенной теме, пройти тестирование.

Пропущенные практические занятия – в форме выполненных заданий, устного опроса, посещения дополнительных занятий.

Защита индивидуальных заданий проводятся в часы в дни и часы, устанавливаемые преподавателем.

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

Пропуск занятия по документально подтвержденной дирекцией 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 работ. 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 необходимых компетенций следует использовать активные и интерактивные образовательные технологии, описанные в п. 5 данной рабочей программы.

Невыполнение требований к практическим заданиям является основанием для повторного выполнения практической работы с измененным вариантом заданий и снижения оценки.

Контроль знаний студентов проводится в формах текущей аттестаций. Текущая аттестация студентов проводится постоянно на практических занятиях с помощью контроля результатов выполнения практических и тестовых заданий, устного опроса, а также на контрольной неделе. Промежуточная аттестация студентов проводится в форме экзамена (3 семестр).

### **Программу разработал:**

Журавлев М.В., к.ф-м.н., доцент



## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу дисциплины Б1.В.12 «Разработка программного обеспечения мобильных устройств» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», направленности «Системы искусственного интеллекта», (квалификация выпускника – бакалавр)**

Представлена Демичевым В.В., кандидатом экономических, доцентом кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева» (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины **Б1.В.12 «Разработка программного обеспечения мобильных устройств»** ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», направленности «Системы искусственного интеллекта», «Системы искусственного интеллекта» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре прикладной информатики (разработчик – Журавлев М.В., доцент кафедры прикладной информатики, кандидат ф.-м. наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины **Б1.В.12 «Разработка программного обеспечения мобильных устройств»** (далее по тексту Программа) *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению *подготовки* 09.03.03 «Прикладная информатика», компетентностно-ролевым моделям в сфере искусственного интеллекта. 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 формируемым участниками образовательных отношений части учебного цикла – Б1. В.

3. Представленные в Программе *цели* дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» и компетентностно-ролевыми моделями в сфере искусственного интеллекта.

4. В соответствии с учебным планом и компетентностно-ролевыми моделями в сфере искусственного интеллекта, Программой за дисциплиной **Б1.В.12 «Разработка программного обеспечения мобильных устройств»** закреплено 1 компетенции (3 индикатора). Дисциплина «**Разработка программного обеспечения мобильных устройств**» и представленная Программа *способна реализовать* ее 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.12 «Разработка программного обеспечения мобильных устройств»** составляет 4 зачётных единиц (144 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина **Б1.В.12 «Разработка программного обеспечения мобильных устройств»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика».

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

8. Программа дисциплины «Проектирование информационных систем» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 09.03.03 «Прикладная информатика».

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (защита практических работ, групповое обсуждение и др.) *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена в 7 семестре, экзамена, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины, включенной в обязательную часть учебного цикла – Б1.В. ФГОС ВО направления 09.03.03 «Прикладная информатика».

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников, дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 8 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 09.03.03 «Прикладная информатика» и компетентностно-ролевыми моделями в сфере искусственного интеллекта.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Проектирование информационных систем» 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 «Проектирование информационных систем».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **Б1.В.12 «Разработка программного обеспечения мобильных устройств»** ОПОП ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», направленности «Системы искусственного интеллекта», Программные решения для бизнеса (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Журавлевым М.В., к.ф.-м.н., доцентом кафедры прикладной информатики, соответствует требованиям ФГОС ВО, компетентностно-ролевых моделей в сфере искусственного интеллекта, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Демичев В.В., кандидат экономических, доцент, доцент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева



«28» 08 20 25 г.