

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»**

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Программирование интеллектуальных интерфейсов для мобильных
систем»**

Направление подготовки
09.03.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) подготовки
«Программирование интеллектуальных интерфейсов для мобильных систем»

Уровень подготовки – бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Срок обучения – 4 года

Рязань 2023 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов и процедур, предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций и индикаторов их достижения, приобретаемых обучающимися в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся на практических занятиях по результатам выполнения и защиты обучающимися индивидуальных заданий, по результатам выполнения контрольных работ и тестов, по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов.

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используется устные и письменные ответы студентов на индивидуальные вопросы, письменное тестирование по теоретическим разделам курса, реферат. Дополнительным средством оценки знаний и умений студентов является отчет о выполнении практических заданий и его защита.

По итогам курса обучающиеся сдают экзамен. Форма проведения – устный ответ с письменным подкреплением по утвержденным билетам, сформулированным с учетом содержания дисциплины. В билет для экзамена включается два теоретических вопроса и задача. В процессе подготовки к устному ответу студент должен составить в письменном виде план ответа.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1 (индикаторы ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3), ПК-3 (индикатор ПК-3.3).

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

- формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);
- приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов);
- закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных задач на занятиях, выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и их защиты, а также в процессе сдачи экзамена.

3 Показатели и критерии оценивания компетенций (результатов) на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков – на пороговом уровне. При освоении менее 40% приведенных знаний, умений и навыков компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлено различными видами оценочных средств.

Оценке сформированности в рамках данной дисциплины подлежат компетенции/индикаторы:

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	Индикаторы	Этап	Наименование оценочного средства
ПК-1 (09.03.04) Владеет навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения, включая современные	ПК-1.1 Руководит процессом разработки программного обеспечения ЗНАТЬ: методы проектирования программного обеспечения и его программную реализацию. УМЕТЬ: применять методы проектирования программного обеспечения и его программную реализацию. ВЛАДЕТЬ: навыками проектирования программного обеспечения и его программной реализацией. ПК-1.2 Руководит проверкой работоспособности программного обеспечения ЗНАТЬ: базовые способы проверки работоспособности программного обеспечения, а также наиболее простые способы интеграции программных модулей и компонентов. УМЕТЬ: проводить проверку работоспо-	1	Зачет

1	2	3	4
	способности и рефакторинг кода программного обеспечения. ВЛАДЕТЬ: методами проверки работоспособности кода программного обеспечения, интеграции программных модулей и компонентов разнообразных информационных систем, для большинства платформ и операционных систем. ПК-1.3 Организует внедрение и сопровождение разработанного программного обеспечения ЗНАТЬ: методологию внедрения программного обеспечения. УМЕТЬ: осуществлять разработку, документирование всех настроек, создавать систему поддержки и адекватное обучение пользователей. ВЛАДЕТЬ: всеми этапами сопутствующими внедрению и сопровождению разработанного программного обеспечения.		
ПК-3 (09.03.04/02 Программно-алгоритмическое обеспечение систем искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах ИИ	ПК-3.3 Проводит тестирование систем искусственного интеллекта ЗНАТЬ: основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта. УМЕТЬ: проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам	1	Зачет

1	2	3	4
	искусственного интеллекта со стороны пользователя. ВЛАДЕТЬ: методологией тестирования систем искусственного интеллекта.		

Преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по практическим занятиям. Кроме того, преподавателем учитываются ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле:

- контрольные опросы;
- задания для практических занятий.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- Особенности архитектур мобильных операционных систем Android, iOS
- Паттерны разработки. История развития паттернов MV*.
- Межсервисное и межпроцессное взаимодействие в ОС Android
- Асинхронное программирование. Сопрограммы. Реактивных подход.
- Особенности запуска моделей нейронных сетей на мобильных устройствах.
- Подготовка облегчённых версий моделей. Делегаты выполнения нейронных сетей.
- Библиотеки для запуска моделей нейронных сетей. Google ML kit. Tensorflow lite.

наличие **умений**:

- применять методы проектирования программного обеспечения и его программную реализацию.
- проводить проверку работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения.
- осуществлять разработку, документирование всех настроек, создавать систему поддержки и адекватное обучение пользователей.
- уметь настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода(рассуждений), объяснений, приобретений знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке
- проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя.

обладание навыками:

- Организации Android проекта.
- Управления зависимостями.
- Создания специфичных сборок.
- Реализации бизнес-логики приложения.
- Работы с сетью и локальными хранилищами.
- Вёрстки и реализации интерфейса.
- Реализации навигации в приложении.
- Подготовки приложения к дистрибуции.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения практических работ:

41%-60% правильных ответов соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования;

61%-80% правильных ответов соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования;

81%-100% правильных ответов соответствует эталонному уровню сформированности

сти компетенции на данном этапе ее формирования.

Сформированность уровня компетенций не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет, оцениваемый по принятой в ФГБОУ ВО «РГРТУ» системе: «зачтено» и «не зачтено».

Критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в таблице.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	оценки «зачтено» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший полное знание материала изученной дисциплины, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; выполнивший все практические задания; показавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета или допустивший погрешность в ответе вопросы, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
«не зачтено»	оценки «не зачтено» заслуживает обучающийся, не выполнивший практические задания, продемонстрировавший серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, не ответивший на все вопросы билета и дополнительные вопросы. Оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закрепленных за данной дисциплиной).

4. Типовые контрольные задания или иные материалы

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- макеты билетов к экзамену.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
технологии разработки программного обеспечения (объектно-ориентированная и визуальная)	Реализовать многомодульный проект приложения, с получением, анализом и обработкой данных на мобильном устройстве при помощи нейронных сетей.
основные критерии качества систем ИИ, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и	Использование готовых ML kit для решения задач предметной области. Подготовка, обучение, конвертация и использование моделей нейронных сетей на мобильных

качества функционирования СИИ	устройствах.
-------------------------------	--------------

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем ИИ и проверять выполнение требований к системам ИИ со стороны пользователя	Реализовать многомодульный проект приложения, с получением, анализом и обработкой данных на мобильном устройстве при помощи нейронных сетей.

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
навыками тестирования работоспособности и качества функционирования систем ИИ и проверки выполнения требований к системам ИИ со стороны пользователя	Реализовать многомодульный проект приложения, с вёрсткой и реализацией интерфейса, реализацией навигации в приложении, подготовкой приложения к дистрибуции.

Перечень вопросов к зачету

1. Проектирование мобильных приложений. Build variants, flavors.
2. Реализация межсервисного и межпроцессного взаимодействия. Background/Foreground services, Binder.
3. Языки мобильной разработки Java и Kotlin. Система сборки gradle.
4. Эволюция паттерна MVC. Особенности реализации паттернов MVP, MVVM, MVI в ОС Android и iOS. Причины возникновения VIPER.
5. Основные компоненты ОС Android. Их назначение.
6. Kotlin coroutines. Сопрограммы. Структурированный параллелизм. Диспетчеры. Области выполнения.
7. Реактивное программирование. Потоки данных, операции над потоками. Основные типы данных.
8. Background и foreground сервисы. Workmanager.
9. Межпроцессное взаимодействие. Сервисы. AIDL интерфейсы. Binder.
10. Функции высшего порядка. Функциональные интерфейсы. Лямбда-выражения с получателем.
11. Реализация интерфейса в Android: activity, fragments, views.
12. Реализация интерфейса в iOS: views, viewcontroller
13. Декларативный интерфейс. Особенности реализации compose, swiftUI.
14. Понятие рекомпозиции. Восходящие и нисходящие потоки интерфейса. Событийная система. Паттерн MVI.
15. Особенности работы приложений в ОС Android и iOS. Изоляция процессов, ограничения ресурсов. Доступ к памяти.
16. Дескриптор приложения. Android manifest. Виды прав в ОС Android, определение области видимости и приоритетов компонентов приложения.
17. Особенности реализаций алгоритмов машинного обучения в мобильных операционных системах.
18. Готовые модели для машинного обучения. Возможности и ограничения. Google ML kit.

19. Платформа для запуска нейронных сетей Apple ML kit. Преимущества и недостатки.
20. Tensorflow lite. Особенности реализации моделей. Ограничения tflite моделей.
21. Tensorflow lite. Делегаты выполнения. Особенности реализации и ограничения на мобильных операционных системах.

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа 1.1 Организация Android проекта. Система сборки. Управление зависимостями. Создание специфичных сборок.

Цель работы: изучение архитектуры мобильного приложения.

Задачи работы: спроектировать интерфейсы слоёв приложения. Добавить необходимые зависимости, добавить версии приложения в соответствии с заданием.

Вопросы по работе:

1. Объяснить механизм добавления зависимостей в проект.
2. Перечислить способы создания вариантов сборки приложения.

Лабораторная работа 1.2-1.3 Реализация бизнес-логики приложения. Работа с сетью и локальными хранилищами.

Цель работы: изучение особенностей декомпозиции слоёв в Android проектах. Изучение способов работы с сетью и локальными хранилищами.

Задачи работы: написать реализацию сформированных интерфейсов слоя бизнес-логики. Реализовать сервисы работы с сетью и внутренним хранилищем.

Вопросы по работе:

1. Какие ограничения накладываются на сетевые запросы? Какие существуют ограничения на работу с файловой системой?
2. Объясните концепцию структурированного параллелизма.
3. Объясните концепцию реактивного программирования.

Лабораторная работа 1.4-1.5 Вёрстка и реализация интерфейса.

Цель работы: реализовать интерфейс для отображения данных приложения.

Задачи работы: ознакомиться с классическим и современным способами реализации интерфейсов Android приложений.

Вопросы по работе:

1. Описать иерархию view-компонентов классического подхода к проектированию интерфейса.
2. Объяснить принцип рекомпозиции компонентов современного подхода к проектированию интерфейса.

Лабораторная работа 1.6-1.7 Реализация навигации в приложении. Подготовка приложения к дистрибуции.

Цель работы: изучение способов взаимодействия между компонентами системы и приложением.

Задачи работы: изучить событийную систему, отвечающую за передачу информации между приложениями. Изучить способ навигации между экранами в рамках приложения.

Вопросы по работе:

1. Объяснить различия между фрагментом и активити приложения.
2. Какие способы перемещения между активити и фрагментами существуют?
3. Объяснить способ передачи прав на выполнение функций приложения системе и получения событий о статусе выполнения этой работы.

Лабораторная работа 2.1-2.2 Интеграция Google ML kit.

Цель работы: обработка изображений и текста при помощи нейронных сетей.

Задачи работы: добавить поддержку Google ML kit для решаемой задачи (по варианту): обработка изображений (классификация, кластеризация) или текста (перевод, выделение и обработка текста в реальном времени).

Вопросы по работе:

1. Преимущества и недостатки bundled и unbundled моделей.
- 2.

Лабораторная работа 2.3-2.4 Проектирование, обучение и интеграция модели в мобильное приложение.

Цель работы: практическая интеграция спроектированной нейронной сети в мобильное приложение.

Задачи работы: подготовить модель нейронной сети, произвести конвертацию в tflite. Выполнить оценку объема затрачиваемых на выполнение модели ресурсов для делегатов на CPU, GPU, NNAPI.

Вопросы по работе:

1. Ограничения облегченных моделей. Способы оптимизации и подготовки моделей к конвертации.
2. Провести сравнительный анализ используемых моделей при работе на разных делегатах и разных ОС (если возможно).

Лабораторная работа 2.5 Профилировка приложения.

Цель работы: сравнение производительности готового решения и собственной модели.

Задачи работы: выполнить профилировку приложения. Оценить объем потребляемых ресурсов процессора, графического модуля, нейронного сопроцессора.

Вопросы по работе:

1. Какие средства профилирования были использованы? Какие методы оказались наиболее ресурсоемкими?
2. Обосновать итоговый выбор делегатов для запуска моделей нейронных сетей на основе полученных данных профилировщика.