

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д.филос.н., доц. Атанов А.А.



29.05.2025г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.Э.3. Технологии программирования для мобильных систем

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль): Системы искусственного интеллекта

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

	Очная ФО	Заочная ФО
Курс	4	4
Семестр	41-42	41-42
Лекции (час)	14	8
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	56	28
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	74	108
Курсовая работа (час)		
Всего часов	144	144
Зачет (семестр)	41	41
Экзамен (семестр)	42	42

Иркутск 2025

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 09.03.03
Прикладная информатика.

Автор Д.А. Корж

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры
математических методов и цифровых технологий

Заведующий кафедрой А.В. Родионов

1. Цели изучения дисциплины

Цель дисциплины: ознакомление студентов с основными принципами разработки приложений для операционных систем Android и Windows, технологией создания мобильных приложений с использованием языка Java и C#.

Задачи дисциплины: Знакомство и практическое освоение среды программирования IDE Android Studio и Visual Studio for UWP.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенция
ПК-3	Способен выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС
ПК-5	Способен разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей

Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ПК-3 Способен выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС	З. Знать, как выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС У. Уметь выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС Н. Владеть навыками выявления, планирования, анализа, согласования и утверждения требований к ИС
ПК-5 Способен разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей	З. Знать, как разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей У. Уметь разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей Н. Владеть способностями разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать

работу ИС, управлять полномочиями пользователей

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Принадлежность дисциплины - БЛОК 1 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ): Элективная дисциплина.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 часов.

Вид учебной работы	Количество часов (очная ФО)	Количество часов (заочная ФО)
Контактная(аудиторная) работа		
Лекции	14	8
Практические (сем, лаб.) занятия	56	28
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	74	108
Всего часов	144	144

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1.1	Введение в программирование под мобильные устройства и кросс-платформенную разработку	41	2	4	8		Лабораторная работа №1. Знакомство со средой разработки
2.1	Разработка приложений под кроссплатформенную систему NET Multi-Platform App UI	41	4	6	20		Лабораторная работа №2. Основные элементы управления MAUI. Графика. Лабораторная работа №3. Работа с данными UWP. Тест №1. Тест по MAUI
3.1	Разработка приложений под Android	41	2	6	20		Лабораторная работа №4.

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семе- стр	Лек- ции	Семинар Лаборат. Практич.	Само- стоят. раб.	В интера- ктивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
							Создание Android-приложения. Тест №2. Тест по Android
4.1	Разработка и проектирование мобильных систем	42	0	12	60		Лабораторная работа №5. Разработка и проектирование мобильных систем. Тест №3. Разработка и проектирование мобильных систем. Тест №4. Итоговый тест
	ИТОГО		8	28	108		

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семе- стр	Лек- ции	Семинар Лаборат. Практич.	Само- стоят. раб.	В интера- ктивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1.1	Введение в программирование под мобильные устройства и кроссплатформенную разработку	41	2	10	4		Лабораторная работа №1. Знакомство со средой разработки
2.1	Разработка приложений под кроссплатформенную систему NET Multi-Platform App UI	41	6	16	4		Лабораторная работа №2. Основные элементы управления MAUI. Графика. Лабораторная работа №3. Работа с данными UWP. Тест №1. Тест по MAUI
3.1	Разработка приложений под Android	41	6	16	8		Лабораторная работа №4. Создание Android-приложения. Тест №2. Тест по Android
4.1	Разработка и проектирование мобильных систем	42	0	14	58		Лабораторная работа №5. Разработка и проектирование мобильных систем. Тест №3.

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
							Разработка и проектирование мобильных систем. Тест №4. Итоговый тест
	ИТОГО		14	56	74		

5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
1	Мобильное и кросс-платформенное программирование, платформы для разработки.	Мобильное и кросс-платформенное программирование, платформы для разработки.
2	Особенности проектирования мобильных и кроссплатформенных приложений	Особенности проектирования мобильных и кроссплатформенных приложений
3	Программная платформа Multi-Platform App U	Основы XAML. Компоновка. Элементы управления. Навигация. Графика и мультимедиа. Жизненный цикл приложения. Манифест
4	Работа с данными	Привязка. Элементы управления данными. Файловая система. SQLite. Entity Framework
5	Введение в разработку Android-приложений	Создание пользовательских интерфейсов и использование элементов управления в приложениях под Android. 2D-анимация.
6	Инфраструктура и аппаратные возможности	Многопоточность и асинхронность. Работа с мультимедиа. Работа с файловой системой. Сервисы. Диалоговые окна. Провайдеры контента.
7	Клиент-серверная архитектура, работа с сетью	Клиент-серверная архитектура при программировании мобильных систем. Работа с сетевым стеком мобильного устройства.

5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1.1	Лабораторная работа №1. Знакомство со средой разработки. Лабораторные занятия с использованием ПК
2.1	Лабораторная работа №2. Основные элементы управления MAUI. Графика. Лабораторные занятия с использованием ПК
2.1	Лабораторная работа №3. Работа с данными UWP. Лабораторные занятия с использованием ПК
3.1	Лабораторная работа №4.

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	Создание Android-приложения. Лабораторные занятия с использованием ПК
4.1	Лабораторная работа №5. Разработка и проектирование мобильных систем. Лабораторные занятия с использованием ПК

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (полный текст приведен в приложении к рабочей программе)

6.1. Текущий контроль

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
1	1.1. Введение в программирование под мобильные устройства и кроссплатформенную разработку	ПК-3	З.Знать, как выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС У.Уметь выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС Н.Владеть навыками выявления, планирования, анализа, согласования и утверждения требований к ИС	Лабораторная работа №1. Знакомство со средой разработки	Полностью выполненная лабораторная работа - 15 баллов, частично - доля правильно выполненных заданий*10 баллов, если доля меньше 0,5 - 0 баллов (15)
2	2.1. Разработка приложений под кроссплатформенную систему NET Multi-Platform App UI	ПК-5	З.Знать, как разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика,	Лабораторная работа №2. Основные элементы управления MAUI. Графика	Полностью выполненная лабораторная работа - 15 баллов, частично - доля правильно выполненных заданий*10 баллов, если доля меньше 0,5 - 0 баллов (15)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей У. Уметь разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей Н. Владеть способностями разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями		

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			пользователей		
3		ПК-5	З.Знать, как разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей У.Уметь разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей Н.Владеть способностями разрабатывать	Лабораторная работа №3. Работа с данными UWP	Полностью выполненная лабораторная работа - 10 баллов, частично - доля правильно выполненных заданий*10 баллов, если доля меньше 0,5 - 0 баллов (15)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей		
4		ПК-3	З.Знать, как выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС У.Уметь выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС Н.Владеть навыками выявления, планирования, анализа, согласования и утверждения требований к ИС	Тест №1. Тест по MAUI	(процент правильных ответов * 20 баллов), округленных вверх до ближайшего целого числа, если процент правильных ответов меньше 50 – то 0 баллов (20)
5	3.1. Разработка приложений под Android	ПК-5	З.Знать, как разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую	Лабораторная работа №4. Создание Android- приложения	Полностью выполненная лабораторная работа -14 баллов, частично - доля правильно выполненных заданий*14 баллов, если доля меньше 0,5 - 0 баллов (15)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей У. Уметь разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей Н. Владеть способностями разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию		

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей		
6		ПК-5	З.Знать, как разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей У.Уметь разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с	Тест №2. Тест по Android	(процент правильных ответов * 20 баллов), округленных вверх до ближайшего целого числа, если процент правильных ответов меньше 50 – то 0 баллов (20)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей Н.Владеть способностями разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей		
				Итого	100
7	4.1. Разработка и проектирование мобильных систем	ПК-5	З.Знать, как разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика,	Лабораторная работа №5. Разработка и проектирование мобильных систем Мобильное и серверное приложение	20 баллов - полностью выполненное задание из четырех составляющих элементов проекта. Каждый элемент является равнозначный - 10 баллов за реализованный элемент проекта. За отсутствие каждого элемента проекта вычитается 10 баллов за элемент.

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей У. Уметь разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей Н. Владеть способностями разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями		В случае наличия неточностей вычитается 5 баллов за элемент Элементы проекта: Мобильное приложение Серверное приложение (20)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			пользователей		
8		ПК-3	З.Знать, как выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС У.Уметь выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС Н.Владеть навыками выявления, планирования, анализа, согласования и утверждения требований к ИС	Лабораторная работа №5. Разработка и проектирование мобильных систем Проект системы	40 баллов - полностью выполненное задание из четырёх составляющих элементов проекта Каждый элемент является равнозначный - 10 баллов за реализованный элемент проекта. За отсутствие каждого элемента проекта вычитается 10 баллов за элемент. В случае наличия неточностей вычитается 5 баллов за элемент Элементы проекта: Техническое задание. Эскизный проект Пакет UML диаграм. Диаграммы развертывания и базы данных (40)
9		ПК-5	З.Знать, как разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС,	Тест №3. Разработка и проектирование мобильных систем	(процент правильных ответов * 20 баллов), округленных вверх до ближайшего целого числа, если процент правильных ответов меньше 50 – то 0 баллов (20)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей У. Уметь разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей Н. Владеть способностями разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика,		

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей		
10		ПК-3	З.Знать, как выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС У.Уметь выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС Н.Владеть навыками выявления, планирования, анализа, согласования и утверждения требований к ИС	Тест №4. Итоговый тест	2 вопроса по 10 баллов В случае наличия неточностей в ответе 5 баллов за вопрос В случае отсутствия ответа 0 баллов за вопрос (20)
				Итого	100

6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Зачет в семестре 41.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (32 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Сумма баллов за правильные ответы. Правильный ответ на каждый вопрос - 2 балла, неправильный ответ - 0 баллов за вопрос..

Компетенция: ПК-3 Способен выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС

Знание: Знать, как выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС

1. В каком файле хранятся разрешения (permissions) для Android приложения?
2. В каком файле хранятся стили для Android приложения?
3. В чем основное преимущество использования .NET MAUI?
4. Какое расширение имеют файлы макетов интерфейса в Android?
5. Какой инструмент используется для кроссплатформенной сборки в Xamarin?
6. Какой инструмент используется для создания пользовательского интерфейса в .NET MAUI?

7. Какой компонент Android отвечает за выполнение фоновых задач?
8. Какой компонент используется для создания пользовательских элементов интерфейса в .NET MAUI?
9. Какой компонент не относится к архитектуре .NET MAUI?
10. Какой метод используется для завершения Activity в Android?
11. Какой метод используется для запуска новой Activity в Android?
12. Какой метод используется для передачи данных между Activity в Android?
13. Какой паттерн проектирования реализует ViewModel в MVVM?
14. Какой паттерн проектирования часто используется в разработке приложений на Android?
15. Какой тип проекта используется для создания приложения в .NET MAUI?
16. Какой файл используется для описания пользовательского интерфейса в Xamarin.Forms?
17. Какой файл используется для определения зависимостей в Xamarin?
18. Какой элемент интерфейса в Android используется для отображения списка прокручиваемых элементов?
19. Какой элемент не используется для навигации в .NET MAUI?
20. Какой язык программирования изначально использовался для разработки приложений на Android?
21. Какой язык программирования используется в .NET MAUI?
22. Какой язык программирования используется в Xamarin?
23. Какой язык программирования рекомендуется для разработки в .NET MAUI?
24. Что из перечисленного не является возможностью .NET MAUI?
25. Что из перечисленного не является компонентом приложения Android?
26. Что из перечисленного не является частью Xamarin?
27. Что из перечисленного не является частью жизненного цикла Activity в Android?
28. Что из перечисленного не является элементом интерфейса Android?
29. Что такое .NET MAUI?
30. Что такое Xamarin?

Компетенция: ПК-5 Способен разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей

Знание: Знать, как разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей

31. SQLite. Применение в UWP. Возможности. Entity Framework
32. Адаптивный дизайн и код. Представления XAML
33. Архитектура операционной системы Android
34. Архитектура приложений UWP
35. Архитектура приложений Xamarin
36. Виды приложений Android и их структура
37. Двухмерная графика. Базовые графические примитивы.
38. Диаграммы UML.
39. Установка разработанного программного обеспечения (манифест, магазины)
40. Основные понятия и структура проекта информационной системы (ИС)
41. Основные принципы дизайна интерфейса мобильных/универсальных приложений
42. Основные типы разработки мобильных приложений.
43. Основные элементы XAML и их атрибуты

44. Основные языки и парадигмы программирования для разработки мобильных приложений
45. Понятие привязки, способы привязки данных
46. Работа с аудио и видео. Фоновые задачи.
47. Работа с графикой и мультимедиа в UWP. Основные приемы и используемые классы
48. Работа с файловой системой на примере UWP или Android. Основные концепции, классы и объекты, принципы
49. Разграничение прав пользователей ИС
50. Стили и шаблоны UWP. Способы создания, примеры использования
51. Тестирование и отладка ИС
52. Элементы управления данными. ObservableCollection
53. Элементы управления данными. Их поведение и предназначение, примеры использования
54. Этапы жизненного цикла программного обеспечения. Модели жизненного цикла

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (34 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: Полностью выполненное задание – 34 баллов, допущены незначительные ошибки - (25-33) баллов, существенные ошибки, не искажающие сути - (10-24) баллов, грубые ошибки - (0-9) баллов.

Компетенция: ПК-3 Способен выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС

Умение: Уметь выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС

Задача № 1. Продемонстрируйте навыки выявления, планирования, анализа и утверждения требований к ИС согласно варианту

Компетенция: ПК-5 Способен разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей

Умение: Уметь разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей

Задача № 2. Создайте UWP/Xamarin/Android приложение и продемонстрируйте работу элементов (назначение, возможности, свойства, кастомизацию и пр.) в соотв. с вариантом

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (34 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: Полностью выполненное задание – 34 баллов, допущены незначительные ошибки - (25-33) баллов, существенные ошибки, не искажающие сути - (10-24) баллов, грубые ошибки - (0-9) баллов.

Компетенция: ПК-3 Способен выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС

Навык: Владеть навыками выявления, планирования, анализа, согласования и утверждения требований к ИС

Задание № 1. Сформулируйте основные требования к мобильному приложению в соотв. с вариантом

Компетенция: ПК-5 Способен разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей

Навык: Владеть способностями разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей

Задание № 2. Разработайте мобильное приложение в соотв. с вариантом

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
**«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «БГУ»)**

Направление - 09.03.03 Прикладная
информатика
Профиль - Системы искусственного
интеллекта
Кафедра математических методов и
цифровых технологий
Дисциплина - Технологии
программирования для мобильных
систем

БИЛЕТ № 1

1. Тест (32 баллов).
2. Продемонстрируйте навыки выявления, планирования, анализа и утверждения требований к ИС согласно варианту (34 баллов).
3. Сформулируйте основные требования к мобильному приложению в соотв. с вариантом (34 баллов).

Составитель _____ Д.А. Корж

Заведующий кафедрой _____ А.В. Родионов

Рабочим учебным планом предусмотрен Экзамен в семестре 42.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (32 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Сумма баллов за правильные ответы. Правильный ответ на каждый вопрос - 2 балла, неправильный ответ - 0 баллов за вопрос..

Компетенция: ПК-3 Способен выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС

Знание: Знать, как выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС

1. Какая диаграмма UML используется для представления потоков данных и их трансформаций?
2. Какие атрибуты качества относятся к надежности мобильного приложения?
3. Какие виды диаграмм используются в UML для моделирования поведения системы?
4. Какие виды тестирования чаще всего используются для мобильных приложений?
5. Какие действия включают в себя этап проектирования мобильного приложения?
6. Какие диаграммы UML можно использовать для моделирования взаимодействий между объектами?
7. Какие задачи решает техническое задание (ТЗ) при разработке программного обеспечения?
8. Какие инструменты могут использоваться для проектирования интерфейсов мобильных приложений?
9. Какие инструменты часто используются для управления проектами в Agile?
10. Какие методы можно использовать для выявления требований к мобильному приложению?
11. Какие подходы к проектированию интерфейсов могут улучшить взаимодействие пользователя с приложением?
12. Какие подходы можно использовать для улучшения производительности мобильного приложения?
13. Какие преимущества использования Xamarin при разработке мобильных приложений?
14. Какие преимущества использования XAML при разработке приложений на MAUI?
15. Какие принципы проектирования помогают создавать поддерживаемый код?
16. Какие типы диаграмм UML используются для моделирования структуры системы?
17. Какие типы тестирования важны для обеспечения качества мобильного приложения?
18. Какие факторы необходимо учитывать при выборе архитектуры мобильного приложения?
19. Какие элементы включают в себя пользовательские сценарии?
20. Какие этапы включает в себя процесс создания мобильного приложения?
21. Какой документ описывает взаимодействие пользователя с системой?
22. Какой метод сбора требований наиболее подходит для определения нужд пользователей?
23. Какой подход лучше использовать для проектирования пользовательского интерфейса в мобильных приложениях?
24. Какой шаблон проектирования используется для отделения бизнес-логики от пользовательского интерфейса?
25. Что включает в себя техническое задание (ТЗ) на разработку программного обеспечения?
26. Что включает в себя этап проектирования архитектуры мобильного приложения?
27. Что из перечисленного описывает процесс проектирования интерфейса пользователя?
28. Что из перечисленного относится к требованиям функциональности мобильного приложения?
29. Что из перечисленного является примером нефункциональных требований?
30. Что из перечисленного является результатом проектирования программного обеспечения?

Компетенция: ПК-5 Способен разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей

Знание: Знать, как разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС,

интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей

31. Какая библиотека используется для работы с HTTP запросами в Android?
32. Какая из следующих технологий обеспечивает безопасное взаимодействие между клиентом и сервером?
33. Какая технология чаще всего используется для обеспечения реального времени в мобильных приложениях?
34. Какое из следующих утверждений наиболее точно описывает использование паттерна Observer?
35. Какое из следующих утверждений наиболее точно описывает использование шаблона проектирования Singleton?
36. Какое из следующих утверждений наиболее точно описывает концепцию «единой ответственности» (Single Responsibility Principle) в SOLID?
37. Какое преимущество использования Dependency Injection (DI)?
38. Какое преимущество использования MAUI перед Xamarin.Forms?
39. Какое преимущество использования MVVM (Model-View-ViewModel) в Xamarin.Forms?
40. Какое преимущество использования WebSocket по сравнению с HTTP?
41. Какое преимущество использования Xamarin при разработке мобильных приложений?
42. Какое преимущество использования паттерна Singleton?
43. Какое утверждение наиболее точно описывает принцип Inversion of Control (IoC)?
44. Какой компонент Android отвечает за управление жизненным циклом активности?
45. Какой компонент отвечает за управление пользовательским интерфейсом в Android?
46. Какой принцип клиент-серверной архитектуры наиболее важен для масштабируемости?
47. Какой протокол используется для обеспечения реального времени в мобильных приложениях?
48. Какой протокол наиболее часто используется для взаимодействия мобильного клиента с сервером?
49. Какой шаблон проектирования чаще всего используется для разделения бизнес-логики и пользовательского интерфейса в Android приложениях?
50. Что представляет собой Data Binding в Android?
51. Что такое Data Binding в контексте MVVM?
52. Что такое Dependency Injection (DI) в контексте разработки мобильных приложений?
53. Что такое Dependency Injection Container?
54. Что такое MAUI в контексте мобильной разработки?
55. Что такое MVVM в контексте мобильной разработки?
56. Что такое RESTful API?
57. Что такое Retrofit в контексте разработки на Android?
58. Что такое View в контексте архитектуры MVVM?
59. Что такое ViewModel в контексте архитектуры MVVM?
60. Что такое WebSocket в контексте клиент-серверной архитектуры?
61. Что такое архитектурный паттерн MVP?

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (34 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: Полностью выполненное задание – 34 баллов, допущены незначительные ошибки - (25-33) баллов, существенные ошибки, не искажающие сути - (10-24) баллов, грубые ошибки - (0-9) баллов.

Компетенция: ПК-3 Способен выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС

Умение: Уметь выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС

Задача № 1. Продемонстрируйте навыки выявления, планирования, анализа и утверждения требований к ИС согласно варианту

Компетенция: ПК-5 Способен разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей

Умение: Уметь разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей

Задача № 2. Создайте UWP/Xamarin/Android приложение и серверное приложение на любом языке программирования и продемонстрируйте работу элементов (назначение, возможности, свойства, кастомизацию и пр.) в соотв. с вариантом

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (34 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: Полностью выполненное задание – 34 баллов, допущены незначительные ошибки - (25-33) баллов, существенные ошибки, не искажающие сути - (10-24) баллов, грубые ошибки - (0-9) баллов.

Компетенция: ПК-3 Способен выявлять, планировать, анализировать, согласовывать и утверждать требования к ИС

Навык: Владеть навыками выявления, планирования, анализа, согласования и утверждения требований к ИС

Задание № 1. Сформулируйте основные требования к мобильному и серверному приложению в соотв. с вариантом

Компетенция: ПК-5 Способен разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей

Навык: Владеть способностями разрабатывать программы, тестировать, исправлять несоответствия в архитектуре, дизайне, программах и документации ИС, создавать пользовательскую документацию, разрабатывать методологию обучения пользователей, развертывать ИС, интегрировать с другими ИС заказчика, оптимизировать работу ИС, управлять полномочиями пользователей

Задание № 2. Разработайте мобильное приложение в соотв. с вариантом

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
**«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «БГУ»)**

Направление - 09.03.03 Прикладная
информатика
Профиль - Системы искусственного
интеллекта
Кафедра математических методов и
цифровых технологий
Дисциплина - Технологии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Тест (32 баллов).
2. Создайте UWP/Xamarin/Android приложение и серверное приложение на любом языке программирования и продемонстрируйте работу элементов (назначение, возможности, свойства, кастомизацию и пр.) в соотв. с вариантом (34 баллов).
3. Разработайте мобильное приложение в соотв. с вариантом (34 баллов).

Составитель _____ Д.А. Корж

Заведующий кафедрой _____ А.В. Родионов

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Введение в разработку приложений для ОС Android. 2-е изд., испр./ Ю.В. Березовская.- Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016.-434 с.
2. Семакова А. А. Введение в разработку приложений для смартфонов на ОС Android. 2-е изд., испр./ А. Семакова.- Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016.-103 с.
3. Котов О.М. Язык C#. Краткое описание и введение в технологии программирования. учебное пособие. Электронный ресурс/ О.М. Котов.- Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014.-208 с.
4. Родионов А.В. Кроссплатформенные инструментальные системы: разработка приложений с использованием Xamarin.Forms (часть 2) .- 130 с.
5. Введение в разработку приложений для ОС Android [Электронный ресурс] / Ю.В. Березовская [и др.]. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 433 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73669.html>
6. Осипов Н.А. Разработка приложений на C#: Учебное пособие / Н.А. Осипов. – СПб.: НИУ ИТМО, 2012. – 118 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/671/78671>

б) дополнительная литература:

1. Android по-русски// Номер журнала, № 10, С. 6, 2018, ч.з 2-202
2. Воронцов Ю.А., Ерохин А.Г. Разработка Windows-приложений в среде программирования Visual Studio.Net. учебно-методическое пособие. Электронный ресурс.- Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016.-20 с.
3. Соколова В. В. Разработка мобильных приложений/ В.В. Соколова.- Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015.-176 с.
4. Артамонов И.В. Интернет-программирование.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2012.- 17 с.
5. Кузьмичёв А.Э. Программирование для Windows Phone для начинающих [Электронный ресурс] / А.Э. Кузьмичёв. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 165 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39642.html>
6. Соколова В.В. Разработка мобильных приложений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Соколова. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 176 с. — 978-5-4387-0369-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34706.html>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Сайт Байкальского государственного университета, адрес доступа: <http://bgu.ru/>, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет
- Каталог API (Microsoft) и справочных материалов, адрес доступа: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/>. доступ неограниченный
- КиберЛенинка, адрес доступа: <http://cyberleninka.ru>. доступ круглосуточный, неограниченный для всех пользователей, бесплатное чтение и скачивание всех научных публикаций, в том числе пакет «Юридические науки», коллекция из 7 журналов по правоведению
- Электронно-библиотечная система IPRbooks, адрес доступа: <https://www.iprbookshop.ru>. доступ неограниченный

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучать дисциплину рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в ее содержании. Для успешного освоения курса обучающиеся должны иметь первоначальные знания в области разработки информационных систем, программирования на языках C# и Java.

На лекциях преподаватель озвучивает тему, знакомит с перечнем литературы по теме, обосновывает место и роль этой темы в данной дисциплине, раскрывает ее практическое значение. В ходе лекций студенту необходимо вести конспект, фиксируя основные понятия и проблемные вопросы.

Практические (семинарские) занятия по своему содержанию связаны с тематикой лекционных занятий. Начинать подготовку к занятию целесообразно с конспекта лекций. Задание на практическое (семинарское) занятие сообщается обучающимся до его проведения. На семинаре преподаватель организует обсуждение этой темы, выступая в качестве организатора, консультанта и эксперта учебно-познавательной деятельности обучающегося.

Изучение дисциплины (модуля) включает самостоятельную работу обучающегося.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренные учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения занятий);
- выполнение курсовых работ в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ в часы, предусмотренные учебным планом) и др.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям;
- написание рефератов, докладов;
- подготовка к семинарам и лабораторным работам;

- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и др.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

В учебном процессе используется следующее программное обеспечение:

- Visual studio,
- MS SQL Server и программы администрирования,
- MS Office,
- MS Visio Professional,
- 7-Zip,

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

В учебном процессе используется следующее оборудование:

- Мультимедийный класс,
- Компьютерный класс,
- Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий