Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной информатики

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.01.02.03 Виртуальная и дополненная реальность

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль)

«Прикладные информационные системы и технологии»

Уровень
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП

_____ **Колбина О.Н.**

Утверждаю
Проректор по учебной работе

_____**Н.О. Верещагина**

Рекомендована решением
Ученного совета института Информационных систем и геотехнологий
29.06.2023 г., протокол №7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
28.06.2023 г., протокол №6
И.о. заведующего кафедрой
прикладной информатики

_____ **Истомин Е.П.**

Автор-разработчик:
к.т.н. Сидоренко А. Ю.

Санкт-Петербург 2023

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины — формирование профессиональной компетентности обучающихся в области создания, модификации и сопровождения мультимедийных информационных ресурсов и прикладных информационных систем с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности, обеспечивающих интеграцию VR/AR-решений в цифровые сервисы и веб-приложения..

Задачи:

1. Сформировать знание:
   - теоретических основ, архитектурных принципов и технологических платформ виртуальной и дополненной реальности;
   - методов интеграции VR/AR-компонентов в структуру прикладных информационных систем и мультимедийных ресурсов.
2. Сформировать умение:
   - проектировать и разрабатывать прикладные информационные системы с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности;
   - модифицировать и адаптировать мультимедийные ресурсы и веб-приложения с применением инструментальных средств VR/AR.
3. Сформировать владение:
   - современными программными средствами и инструментами разработки VR/AR-приложений (движки, SDK, фреймворки);
   - методами сопровождения, тестирования и оптимизации VR/AR-компонентов в составе прикладных информационных систем.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 6 семестре при очной форме обучения.

Дисциплина является базовой для дисциплин:

научно-исследовательской работы, выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ПК-7

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Способен создавать, модифицировать и сопровождать мультимедийные информационные ресурсы и веб-приложения	ПК-7.2. Использует технологии виртуальной и дополненной реальности при создании прикладных	Знать: – теоретических основ, архитектурных принципов и технологических платформ виртуальной и дополненной реальности;

	информационных систем	– методов интеграции VR/AR-компонентов в структуру прикладных информационных систем и мультимедийных ресурсов. Уметь: – проектировать и разрабатывать прикладные информационные системы с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности; – модифицировать и адаптировать мультимедийные ресурсы и веб-приложения с применением инструментальных средств VR/AR. Владеть: – современными программными средствами и инструментами разработки VR/AR-приложений (движки, SDK, фреймворки); – методами сопровождения, тестирования и оптимизации VR/AR-компонентов в составе прикладных информационных систем.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Очная форма обучения	
	Семестр	Итого
	6 семестр	
Зачётные единицы	3	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	61	61
в том числе:	-	-
– лекции	28	28
– занятия семинарского типа:	32	32
практические занятия	-	-
лабораторные занятия	32	32
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	46,84	46,84
в том числе:	-	-

– курсовая работа	-	-
– контрольная работа	-	-
Контроль:		
Текущий контроль успеваемости (ТКУ)	1	1
Промежуточная аттестация	0,16	0,16
ВСЕГО ЧАСОВ:	108	108
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

4.2. Структура тем дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины

№ п/п	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
1.	Тема 1. Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности	5	6	10,5	Устная защита результатов лабораторной работы № 1	ПК-3	ПК-3.3
2.	Тема 2. Инструментальные средства разработки VR/AR-приложений	5	6	7	Устная защита результатов лабораторной работы № 2	ПК-3	ПК-3.3
3.	Тема 3. Проектирование пользовательского взаимодействия в VR/AR-среде	6	6	7,84	Устная защита результатов лабораторной работы № 3	ПК-3	ПК-3.3
4.	Текущий контроль успеваемости (ТКУ)			1	Тест в Moodle	ПК-3	ПК-3.3
5.	Тема 4. Интеграция VR/AR в прикладные информационные системы	6	7	10	Устная защита результатов лабораторной работы № 4	ПК-3	ПК-3.3
6.	Тема 5. Сопровождение и оптимизация VR/AR-приложений	6	7	10,5	Устная защита результатов лабораторной работы № 5	ПК-3	ПК-3.3
-	ИТОГО	28	32	46,84	-	-	-

4.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 4. Содержание тем дисциплины

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Тема 1. Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности	Понятие и классификация VR/AR-технологий, области применения в прикладных информационных системах, обзор аппаратного обеспечения и программных платформ, основные принципы построения иммерсивных сред	ПК-3
2	Тема 2. Инструментальные средства разработки VR/AR-приложений	Обзор игровых движков и SDK (Unity, Unreal Engine и др.), принципы создания 3D-сцен, работа с объектами, текстурами и освещением, подготовка мультимедийного контента для VR/AR.	ПК-3
3	Тема 3. Проектирование пользовательского взаимодействия в VR/AR-среде	Методы организации взаимодействия пользователя с виртуальными объектами, интерфейсы и сценарии взаимодействия, основы UX/UI для иммерсивных приложений, управление и навигация в виртуальном пространстве.	ПК-3
4	Тема 4. Интеграция VR/AR в прикладные информационные системы	Способы встраивания VR/AR-компонентов в веб-приложения и информационные системы, работа с внешними данными, использование мультимедийных ресурсов, примеры практического применения.	ПК-3
5	Тема 5. Сопровождение и оптимизация VR/AR-приложений	Тестирование, отладка и оптимизация VR/AR-приложений, повышение производительности, адаптация под различные устройства, обеспечение стабильной работы и поддержка готовых решений.	ПК-3

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание лабораторных занятий

№ темы	Тематика лабораторных работ	Всего часов	Формируемые компетенции
1	Лабораторная работа № 1. Знакомство со средой разработки VR/AR и базовыми инструментами создания виртуальной сцены.	5	ПК-3
2	Лабораторная работа № 2. Создание интерактивной 3D-сце в среде разработки VR/AR.	5	ПК-3
3	Лабораторная работа № 3. Разработка интерактивного пользовательского интерфейса для VR/AR-приложения.	6	ПК-3
4	Лабораторная работа № 4. Разработка прототипа прикладного VR/AR-модуля с подключением внешних данных.	6	ПК-3

№ темы	Тематика лабораторных работ	Всего часов	Формируемые компетенции
5	Лабораторная работа № 5. Тестирование и оптимизация разработанного VR/AR-приложения.	6	ПК-3
ВСЕГО		30	

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронный учебный курс в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=3652

6. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

Учет успеваемости	Количество баллов
Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр:	100
– максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля	100
– максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации	30

6.1. Текущий контроль

Задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств.

6.2. Промежуточная аттестация

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в билете по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет с оценкой.

Форма проведения зачета: устный ответ на один вопрос в билете и индивидуальное практическое задание.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль	0-100
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 7.1. Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1. Обязательная часть			
1.1 Текущий контроль успеваемости по проверке форсированности остаточных знаний			
Текущий контроль успеваемости. Тест:		0	10
1.2 Выполнение практических работ:			
1.2.1	Лабораторная работа № 1. Знакомство со средой разработки VR/AR и базовыми инструментами создания виртуальной сцены.	4	8
1.2.2	Лабораторная работа № 2. Создание интерактивной 3D-сцен в среде разработки VR/AR.	4	8
1.2.3	Лабораторная работа № 3. Разработка интерактивного пользовательского интерфейса для VR/AR-приложения.	4	6
1.2.4	Лабораторная работа № 4. Разработка прототипа прикладного VR/AR-модуля с подключением внешних данных.	4	10
1.2.5	Лабораторная работа № 5. Тестирование и оптимизация разработанного VR/AR-приложения.	4	8
Итого баллов по обязательной части		20	40
2. Вариативная часть			
2.1	Реферат по дисциплине	1	4
2.2	Участие в НИРС	15	25
2.3	Участие в региональной олимпиаде по профилю	10	20
2.3.1	участие	10	10
2.3.2	призер	20	20
2.4	Публикация в индексируемом журнале (совместно с преподавателем)	10	10
2.5	Акселерационная программа/ проект Росмолодежи	20	40
2.5.1	участие	20	20
2.5.2	грант	40	40
2.6	Конспект параграфа литературы в рамках одной лабораторной работы дисциплины	0	10
2.7	Разработка тест-кейсов. Составить 5 простых проверок работы интерфейса и управления в VR/AR-приложении.	0	10
2.8	Разработка шаблона тестовой документации Подготовка формы отчёта по тестированию VR/AR-сцены.	0	10
2.9	Заполнение таблицы «Понятие – назначение – пример» Краткое описание терминов виртуальной и дополненной реальности.	0	10
2.10	Разработка руководства по эксплуатации Подготовка инструкции по работе в среде разработки VR/AR.	0	10
	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	30
Итого баллов по вариативной части		40	60
Итого баллов по дисциплине			100

Таблица 7.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Не зачтено	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Круглова Л. В. Введение в виртуальную и дополненную реальность : учебник для вузов / Л. В. Круглова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 116 с. — Текст: электронно // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/590625

2. Смирнов А. В. Разработка VR/AR-приложений : учебник для СПО / А. В. Смирнов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 384 с. — Текст: электронно // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518253

3. Кузнецов П. Р. Unity и Unreal Engine для иммерсивных технологий : учебное пособие / П. Р. Кузнецов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 320 с. — Текст: электронно // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

4. Григорьев И. С. Оптимизация VR/AR-приложений: практическое руководство / И. С. Григорьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 256 с. — Текст: электронно // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518254

5. Волков Д. А. Аппаратные платформы для VR/AR : учебник / Д. А. Волков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 288 с. — Текст: электронно // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518255

Дополнительная литература:

1. Беляева М. К. Звуковой дизайн в иммерсивных приложениях : учебное пособие / М. К. Беляева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 224 с. — Текст: электронно // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510357

2. Николаев К. Л. Иммерсивные технологии в образовании : учебное пособие / К. Л. Николаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 208 с. — Текст: электронно // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518256

3. Петрова А. С. 3D-моделирование для VR : учебное пособие / А. С. Петрова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 272 с. — Текст: электронно // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518257

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Образовательная платформа Нетология [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://netology.ru/

2. Образовательная платформа Яндекс Практикум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://practicum.yandex.ru/

3. Образовательная платформа GeekBrains [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gb.ru/

4. Образовательная платформа Skillbox [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://skillbox.ru/

5. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://openedu.ru/

6. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.lektorium.tv/

7. Виртуальная обучающая среда Moodle

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система: Calculate linux [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.calculate-linux.org/

2. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.microsoft.com/ru-ru/

3. Браузер: Яндекс браузер [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://browser.yandex.ru/

4. Файловый архиватор: 7-zip [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.7-zip.org/

5. Файловый менеджер: Far-manager [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://farmanager.com/

6. Офисный пакет: Microsoft Office 2013 Professional [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.microsoft.com/ru-ru/

7. Кроссплатформенная интегрированная среда разработки Pycharm для языка программирования Python [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.jetbrains.com/pycharm/

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Веб-геоинформационная платформа [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://kosmosnimki.ru/

2. Веб-портал в области ГИС и ДЗЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gis-lab.info/

3. Веб-портал в области свободного программного обеспечения [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.opennet.ru/

4. Веб-портал в области современных технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.computerra.ru/

5. Информационный портал «ГИС-ассоциация: Межрегиональная общественная организация содействия развитию рынка геоинформационных технологий и услуг» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gisa.ru/

6. Информационный портал «Научная Россия» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://scientificrussia.ru/

7. Сетевое издание «IT-World: Мир цифровых и информационных технологий» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.it-world.ru/

8. Справочно-информационный портал «Грамота.ру» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gramota.ru/

9. Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.garant.ru/

10. Справочно-правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. База данных исследований Центра стратегических разработок [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.csr.ru/ru/research/
2. База данных международных индексов научного цитирования Scopus [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.scopus.com/
3. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://webofscience.com/
4. База данных НП «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://eurasiamonitor.org/issliedovaniia
5. База книг и публикаций электронной библиотеки «Наука и Техника» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://n-t.ru/
6. Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/statistic
7. Геопортал данных ДЗЗ Роскосмоса [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gptl.ru/
8. Электронная библиотечная система «Znanium» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://znanium.ru/
9. Электронная библиотечная система «Юрайт» (договор № 189-2024 от 23.12.2024 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://urait.ru/
10. Электронная научная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://elibrary.ru/
11. Национальное управления океанических и атмосферных исследований NOAA [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.iaea.org/
12. ЕСИМО – межведомственная федеральная информационная система. Единая государственная система информации об обстановке в мировом океане [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://esimo.ru/
13. Федеральная служба государственной статистики (Профессиональная база данных) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/
14. Официальная статистика РФ ЕМИСС [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.fedstat.ru/
15. Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебно-научный лабораторный центр «ИНФОГЕО» — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами, служащими для работы с информацией.

Помещение для самостоятельной работы — укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 24/25 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 27.06.2024 №6

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 25/26 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 20.06.2025 №6

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 26/27 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 11.06.2026 №12

*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения