

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных
технологий и компьютерной безопасности



/ П.Ю. Гусев /
И.О. Фамилия

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Технологии дополненной реальности»

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль Программное обеспечение автоматизированных систем

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2019

Автор программы

/Сокольников В.В./

Заведующий кафедрой

Компьютерных

интеллектуальных

технологий проектирования

/Чижов М.И./

Руководитель ОПОП

/Гусев П.Ю./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

является получение основ теоретических знаний и практических навыков в области разработки приложений с иммерсивным контентом - среды, позволяющей человеку воспринимать себя включенным и взаимодействующим с некоторой искусственно созданной реальностью или ее отдельными частями.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- 1) изучение теоретических аспектов технологий дополненной реальности;
- 2) изучение функциональных возможностей фреймворков для создания приложений дополненной реальности;
- 3) формирование у составляющей формирования иммерсивного контента с разной степенью погружения в виртуальное пространство.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технологии дополненной реальности» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Технологии дополненной реальности» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен разрабатывать и использовать техническую документацию в соответствии со спецификой образовательной программы

ПК-1 - Способен применять методы моделирования в профессиональной деятельности

ПК-8 - Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	Знать современные разработки и тенденции в области создания приложений дополненной реальности.
	Уметь проектировать приложения дополненной реальности.
	Владеть навыками разработки приложений виртуальной и дополненной реальности.
ПК-1	Знать технологии программирования приложений дополненной реальности.
	Уметь использовать различные комплекты разработки программного обеспечения для реализации информационных систем с иммерсивным контентом, в зависимости от обозначенного для будущих программных

	приложений дополненной реальности функционального назначения.
	Владеть работы с инструментальными средствами проектирования и разработки приложений с иммерсивным контентом.
ПК-8	Знать слои программных компонентов, обеспечивающие работу информационных систем дополненной реальности.
	Уметь проектировать и создавать пользовательские интерфейсы для визуализации и управления виртуальными объектами в иммерсивных средах.
	Владеть навыками разработки технической документации к информационным системам с иммерсивным контентом.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технологии дополненной реальности» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	66	66
В том числе:		
Лекции	22	22
Лабораторные работы (ЛР)	44	44
Самостоятельная работа	42	42
Расчетно-графическая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	20	20
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа	84	84
Контрольная работа	+	+
Расчетно-графическая работа	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		

академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Иммерсивный контент: программная и аппаратная составляющая.	Основы технологий виртуальной и расширенной реальности. Устройства визуализации и взаимодействия для иммерсивных сред.	4	8	6	18
2	Разработка приложений дополненной реальности	Основные положения технологии дополненной реальности. Браузеры дополненной реальности. Геолокационные технологии дополненной реальности.	4	8	6	18
3	Технология создания объектов дополненной реальности.	Форматы объектов. Принципы размещения объектов в отображаемом пространстве	4	8	6	18
4	Датчики мобильных устройств.	Классы датчиков мобильных устройств. Принципы работы. Формируемая информация.	4	8	8	20
5	Принципы создание AR с применением SDK	Библиотеки создания приложений дополненной реальности в мобильных приложениях. Среды работы с объектами. Создание сцен дополненной реальности.	4	6	8	18
6	Особенности взаимодействия с пользователем в дополненной реальности.	Разработка высокоэффективных приложений дополненной реальности. Обработка жестов.	2	6	8	16
Итого			22	44	42	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Иммерсивный контент: программная и аппаратная составляющая.	Основы технологий виртуальной и расширенной реальности. Устройства визуализации и взаимодействия для иммерсивных сред.	2	2	14	18
2	Разработка приложений дополненной реальности	Основные положения технологии дополненной реальности. Браузеры дополненной реальности. Геолокационные технологии дополненной реальности.	2	2	14	18
3	Технология создания объектов дополненной реальности.	Форматы объектов. Принципы размещения объектов в отображаемом пространстве	2	2	14	18
4	Датчики мобильных устройств.	Классы датчиков мобильных устройств. Принципы работы. Формируемая информация.	2	2	14	18
5	Принципы создание AR с применением SDK	Библиотеки создания приложений дополненной реальности в мобильных приложениях. Среды работы с объектами. Создание сцен дополненной реальности.	-	2	14	16
6	Особенности взаимодействия с	Разработка высокоэффективных приложений дополненной реальности. Обработка жестов.	-	2	14	16

	пользователем в дополненной реальности.					
Итого			8	12	84	104

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Установка и настройка среды программирования.
2. Применение геолокации в приложении.
3. Создание 3D моделей для приложения.
4. Использование датчиков мобильного устройства.
5. Создание сцены дополненной реальности.
6. Программирование меню в дополненной реальности.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	Знать современные разработки и тенденции в области создания приложений дополненной реальности.	Количество защищенных лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проектировать приложения дополненной реальности.	Количество защищенных лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками разработки приложений виртуальной и дополненной реальности.	Количество защищенных лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-1	Знать технологии программирования приложений дополненной реальности.	Количество защищенных лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Уметь использовать различные комплекты разработки программного обеспечения для реализации информационных систем с иммерсивным контентом, в зависимости от обозначенного для будущих программных приложений дополненной реальности функционального назначения.	Количество защищенных лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть работы с инструментальными средствами проектирования и разработки приложений с иммерсивным контентом.	Количество защищенных лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-8	Знать слои программных компонентов, обеспечивающие работу информационных систем дополненной реальности.	Количество защищенных лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проектировать и создавать пользовательские интерфейсы для визуализации и управления виртуальными объектами в иммерсивных средах.	Количество защищенных лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками разработки технической документации к информационным системам с иммерсивным контентом.	Количество защищенных лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения, 10 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-4	Знать современные разработки и тенденции в области создания приложений дополненной реальности.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	Уметь проектировать приложения дополненной реальности.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками разработки приложений виртуальной и дополненной реальности.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	Знать технологии программирования приложений дополненной реальности.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь использовать различные комплекты разработки программного обеспечения для реализации информационных систем с иммерсивным контентом, в зависимости от обозначенного для будущих программных приложений дополненной реальности функционального назначения.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть работы с инструментальными средствами проектирования и разработки приложений с иммерсивным контентом.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-8	Знать слои программных компонентов, обеспечивающие работу информационных систем дополненной реальности.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь проектировать и создавать пользовательские интерфейсы для визуализации и управления виртуальными объектами в иммерсивных средах.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками разработки технической документации к информационным системам с иммерсивным контентом.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Проектирование типового мобильного приложения дополненной реальности.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Проектирование типового мобильного приложения дополненной реальности.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Базовые понятия и определения технологий виртуальной и расширенной реальности.

2. Этапы и технологии создания систем AR, структура и компоненты.

3. Сферы применения и использования технологий виртуальной и расширенной реальности.

4. Составляющие иммерсивного контента.

5. Основы работы с SDK.

6. Классификация устройств визуализации и взаимодействия для иммерсивных сред.

7. Распознавание образов. Методы распознавания образов.

8. Устройства визуализации виртуальных объектов: AR шлемы, очки дополненной реальности, панели и мониторы для отображения виртуальных объектов.

9. Устройства взаимодействия с виртуальными объектами в иммерсивных средах: системы трекинга головы, глаз, движений тела; перчатки, 3D контроллеры, устройства с обратной связью, платформы, датчики.

10. Использование платформ для создания приложений расширенной реальности с полисенсорным управлением.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Иммерсивный контент: программная и аппаратная составляющая.	ПК-4, ПК-1, ПК-8	Защита лабораторных работ.
2	Разработка приложений дополненной реальности	ПК-4, ПК-1, ПК-8	Защита лабораторных работ.
3	Технология создания объектов дополненной реальности.	ПК-4, ПК-1, ПК-8	Защита лабораторных работ.
4	Датчики мобильных устройств.	ПК-4, ПК-1, ПК-8	Защита лабораторных работ.
5	Принципы создание AR с применением SDK	ПК-4, ПК-1, ПК-8	Защита лабораторных работ.
6	Особенности взаимодействия с пользователем в дополненной реальности.	ПК-4, ПК-1, ПК-8	Защита лабораторных работ.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Аверьянов В. В., Троицкий Д. И. Книги с дополненной реальностью как эффективный образовательный инструмент //ББК 32.81 В 526. – 2016. – Т.

28. – С. 7.

2. Мытников А. Н., Мытникова Е. А. История развития дополненной реальности //NovaUm. ru. – 2017. – №. 5. – С. 10-14.

3. Шапиро Л. и др. Компьютерное зрение. – БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Android Studio
2. Java
3. Sceneform

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.
2. Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Технологии дополненной реальности» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы

	наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.