

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании Совета института ИТиАД
Протокол №8 от 24 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«VR-ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ»

Направление: 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Цифровое проектирование и конструирование изделий машиностроения

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Говорков Алексей Сергеевич
Дата подписания: 11.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Говорков Алексей
Сергеевич
Дата подписания: 11.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Стрелков
Алексей Борисович
Дата подписания: 11.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «VR-технологии в производстве» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен выполнять проектно-конструкторские работы в области создания изделий машиностроения	ПК-1.11

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.11	Способен применять приложения виртуальной и дополненной реальности для проектирования, визуализации сборочных процессов, а также обучения и подготовки персонала	Знать область применения систем виртуальной и дополненной реальности, основные понятия, принципы и инструментарии разработки систем ar/ar, а также оборудование для реализации, этапы и технологии создания систем vr/ar, ее компоненты Уметь применять полученные знания при проектировании систем vr, импортировать 3d-модели в среду разработки vr/ar, разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы разработки приложений виртуальной и расширенной реальности, выбирать инструментальные средства разработки и создания приложений виртуальной и расширенной реальности Владеть навыками разработки систем vr/ar, работы с инструментальными средствами проектирования и разработки приложений с иммерсивным контентом, разработки технической документации к информационным системам с иммерсивным контентом

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «VR-технологии в производстве» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Проектный менеджмент», «Проектирования изделий для аддитивного производства»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 2 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия, в том числе:	16	16
лекции	8	8
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	8	8
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	56	56
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основы технологий виртуальной и дополненной реальности	1	2			1	2	3, 5	16	Устный опрос
2	Устройства визуализации и взаимодействия для иммерсивных сред	2	2					5	4	Просмотр
3	Разработка приложений виртуальной реальности	3	2			2, 3	4	1, 2, 5	24	Проект
4	Разработка высокоэффективных приложений виртуальной и расширенной реальности	4	2			4	2	4, 5	12	Отчет
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		8				8		56	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы технологий виртуальной и дополненной реальности	Базовые понятия и определения технологий виртуальной и расширенной реальности. Функциональные возможности современных приложений и сред с иммерсивным контентом. Сферы применения и использования технологий виртуальной и расширенной реальности. Составляющие иммерсивного контента. Идея и сценарий для приложений разного уровня погружения в виртуальное пространство.
2	Устройства визуализации и взаимодействия для иммерсивных сред	Классификация устройств визуализации и взаимодействия для иммерсивных сред. Устройства визуализации виртуальных объектов: VR шлемы, очки дополненной реальности, панели и мониторы для отображения виртуальных объектов. Устройства взаимодействия с виртуальными объектами в иммерсивных средах: системы трекинга головы, глаз, движений тела; перчатки, 3D контроллеры, устройства с обратной связью, платформы, датчики
3	Разработка приложений виртуальной реальности	Основы работы с Varwin Edu. Создание VR-приложения с использованием Varwin Edu. Сенсоры, манипуляторы, устройства распознавания жестов. Программное обеспечение функционирования аппаратной составляющей взаимодействия с объектами виртуальной реальности. Использование Unity Web Player. Вопросы оптимизации.
4	Разработка высокоэффективных приложений виртуальной и расширенной реальности	Разница между AR, Virtual Reality (VR) и Mixed Reality. Оборудование. Ведущие компании-разработчики VR/AR проектов. Платформы для разработки приложений AR. Этапы разработки: выбор среды с учетом особенностей (мобильное приложение, промышленный или корпоративный контекст), выбор инструментальных средств, разработка дизайна, кодирование (отображение, взаимодействие, поддержка), тестирование. Технология разработки AR-приложения в Unity.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Фото и видео 360	2

2	Условные операторы. Переменные. Стандартная логика и примитивы	2
3	Функции. Списки. Циклы	2
4	Стандартная логика и примитивы. Виртуальный класс	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение компьютерных экспериментов и компьютерных лабораторных работ в дистанционном режиме	10
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
3	Подготовка к участию в проектах	12
4	Подготовка презентаций	8
5	Проработка разделов теоретического материала	16

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Компьютерные симуляции

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Говорков А.С. Иммерсивные технологии : электрон. ресурс. – 2024. URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=8476>. Дата публикации: 25.02.2024.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Говорков А.С. Иммерсивные технологии : электрон. ресурс. – 2024. URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=8476>. Дата публикации: 25.02.2024.

Говорков А.С. Применение технологии VR для виртуализации объектов в машиностроении. [сайт]. - URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=6278>. - Режим доступа: по подписке.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 4 | Проект

Описание процедуры.

Техническое задание.

Необходимо разработать приложение, обучающее правилам перехода через дорогу по пешеходному переходу.

Специальные требования:

Разработать кольцевую дорогу, по которой будет перемещаться объект “Спортивная машина”

Реализовать пешеходный переход, с помощью которого игрок будет изучать правила перехода через дорогу.

Реализовать светофор со всеми его функциями

Обязательно разработать функцию переключения цветов светофора

Цвета светофора должны переключаться по заданному времени (желтый - длится 3 секунды, красный и зеленый - делятся 5 секунд)

Сделать панель для вывода времени на переход дороги

Реализовать логику движения машины по маршруту и корректность поворотов.

Реализовать логику задания

Вспомогательные зоны запрета прохода

Вспомогательная зона пешеходного перехода

Вспомогательная зона выигрыша

Реализовать условие выигрыша

Критерии оценивания.

Выполнен проект целиком согласно ТЗ

6.1.2 семестр 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Опрос по вопросам из сферы VR

Критерии оценивания.

Ответил на все вопросы

6.1.3 семестр 4 | Отчет

Описание процедуры.

Проверка отчета по выполненным работам

Критерии оценивания.

Работы выполнены в полном объеме

6.1.4 семестр 4 | Просмотр

Описание процедуры.

Изучение аппаратной части для Иммерсивной среды

Критерии оценивания.

Применять полученные знания при проектировании систем VR, импортировать 3D-модели в среду разработки VR/AR.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-1.11	Применять полученные знания при проектировании систем VR, импортировать 3D-модели в среду разработки VR/AR	Устное собеседование по вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

1. В какой панели вносят изменения размеров и расположения объектов? Например, объекта "Панорама"?
2. В каком разделе XRMS Varwin можно скачать основные пакеты объектов?
3. Для чего нужен объект "зона" и какой у него тип?
4. Как работают логические операторы "И" и "Или"?
5. Какая самая главная цель UX/UI-дизайнера?
6. Какие блоки присутствуют в категории «Логика»? За что они отвечают,
7. Какие основные отличия управления в Desktop и VR режиме.
8. Какие продвинутые свойства объектов вы знаете?
9. Какие свойства есть у объекта? За что они отвечают?
10. Какие условные конструкции вы знаете и как их можно применять?
11. Назовите 3 инструмента позиционирования объектов в пространстве.
12. Назовите 3 основных окна Desktop редактора XRMS Varwin.
13. Назовите идеальный рецепт количества точек появления игрока и количества панорам.
14. Назовите несколько блоков из Blockly, с которыми Вам уже удалось поработать.
15. Назовите основные VR-HMD устройства, которые используются в наше время.
16. Назовите основные моменты управления Varwin XRMS в режиме VR.
17. Назовите основные требования к ресурсу "Панорама" для XRMS Varwin.
18. Что говорят правила хорошего тона программиста по вопросу именования объектов,
19. Что максимально важно делать при работе с большим количеством объектов на сцене
20. Что обязательно нужно сделать по итогу расположения блоков в Blockly?
21. Что такое "Событие"?
22. Что такое Blockly?
23. Что такое DOF? Перечислите все 6 DOF.
24. Что такое Varwin XRMS?
25. Что такое виртуальная реальность?
26. Что такое пользовательский интерфейс (user interface)?
27. Что такое рендер/рендеринг?
28. Что такое сферическая панорама?
29. Что такое техническое задание?
30. Что такое трекинг VR-устройства? И какие виды трекинга бывают?
31. Какие 2 типа функций существуют в Varwin?
32. Что такое функции и в каких случаях их удобно использовать?
33. Сколько блоков может быть в одной функции?

34. Какие есть свойства у действия передвижение по маршруту? Чем они отличаются?
35. Что такое таймер и для чего его можно использовать?
36. В чем разница между событиями «таймер сработал» и «таймер завершился»?
37. Какие свойства есть у объекта точечный свет и как их можно использовать Blockly?
38. Как работают множественные условия и какие логические операторы в условиях существуют?
39. Что такое список в информатике,
40. В каких случаях удобно использовать списки?
41. Что такое пустой список и для чего его используют?
42. Что такое цикл?
43. Какие основные типы циклов существуют?
44. В какой момент можно остановить выполнение цикла и как это сделать?
45. Чем блок «выйти из цикла» отличается от блока «перейти к следующему шагу»?

Пример задания:

10. Верно ли утверждение: «Эта технология еще в новинку, демонстрация продуктов в виртуальной реальности производит сильнейший эффект на потребителей, поэтому в маркетинге рекомендуется использовать VR»?

- а) да, так и есть
- б) нет, все это неэффективно

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
«Зачтено» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного программного материала. Обнаружены полное знание учебного программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе.	«Не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза.

7 Основная учебная литература

1. Иванов, А. В. Виртуальная и дополненная реальность: основы и применение / А. В. Иванов, Е. П. Смирнова. – Москва : Диалектика, 2022. – 320 с. – ISBN 978-5-907-14456-2.
2. Милграм, П. Шкала реальности-виртуальности / П. Милграм, Ф. Кишино // Хрестоматия по виртуальной реальности. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. – С. 45–67. – ISBN 978-5-446-17890-3.
3. Петров, К. Д. Нейроинтерфейсы в иммерсивных средах / К. Д. Петров // Журнал виртуальных технологий. – 2023. – № 5. – С. 34–48.
4. Сидорова, М. А. Применение VR в образовании: метаанализ исследований / М. А. Сидорова // Цифровые образовательные технологии. – 2021. – Т. 12, № 3. – С. 89–104.

5. ГОСТ Р 57700.37-2021. Виртуальная и дополненная реальность. Термины и определения. – Введ. 2022-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 15 с.
6. Иммерсивные технологии в медицине [Электронный ресурс] / VR Journal. – URL: <https://vr-journal.ru/articles/2023/medical-vr> (дата обращения: 15.06.2025).
7. Практикум по разработке VR-приложений / сост. Л. Н. Кузнецова. – Москва : МГТУ, 2022. – 145 с.
8. Методические рекомендации по использованию AR в промышленности / НИИ цифровых технологий. – Санкт-Петербург, 2021. – 56 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Sherman, W. R. Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design / W. R. Sherman, A. B. Craig. – 2nd ed. – San Francisco : Morgan Kaufmann, 2018. – 824 p. – ISBN 978-0-12-800965-9.
2. Боланте, Д. Дополненная реальность: принципы и практика / Д. Боланте, Г. Киршнер. – Москва : БИНОМ, 2020. – 416 с. – ISBN 978-5-996-32345-1.
3. Lee, J. Haptic Feedback in Virtual Reality: A Review / J. Lee, S. Kim // International Journal of Human-Computer Studies. – 2022. – Vol. 158. – P. 102730. – DOI: 10.1016/j.ijhcs.2021.102730.
4. Unity Real-Time Development Platform [Электронный ресурс] // Unity Technologies : [сайт]. – URL: <https://unity.com> (дата обращения: 15.06.2025).
5. Oculus Developer Center [Электронный ресурс] // Meta : [сайт]. – URL: <https://developer.oculus.com> (дата обращения: 15.06.2025).

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Varwin Education

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компрессор AIRCLIC
2. Монитор Samsung 15 56E
3. Сист.блок Cel2400/256/80/FDD/

4. 316693 Копир.аппарат Ксерокс ХС520/540