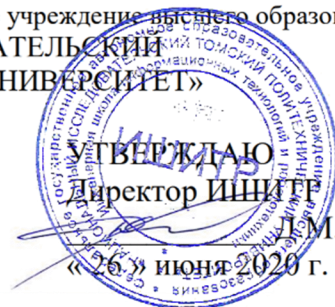
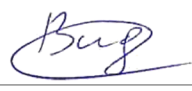


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Технологии виртуальной и дополненной реальности			
Направление подготовки/специальность	09.04.02 Информационные системы и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Мобильные приложения и виртуальная реальность		
Специализация	Мобильные приложения и виртуальная реальность		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	8	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		168	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОИТ ИШИТР
Заведующий кафедрой – руководитель ОИТ на правах кафедры			Шерстнев В.С.
Руководитель ООП			Савельев А.О.
Преподаватель			Чердынцев Е.С.
Преподаватель			Видман В.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	И.ОПК (У)-1.1	Применяет математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения математических методов в своей профессиональной сфере
				ОПК(У)-1.1У1	Умеет использовать математические методы и алгоритмы для решения прикладных задач в различных областях практических приложений
				ОПК(У)-1.1З1	Имеет математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания
		И.ОПК (У)-1.2	Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	ОПК(У)-1.2В2	Владеет опытом решения нестандартных профессиональных задач, в том числе построения сложных информационных систем
				ОПК(У)-1.2У1	Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний
				ОПК(У)-1.2З1	Знает методы создания архитектуры программных систем; языки программирования высокого уровня; методы и средства тестирования программ
		И.ОПК (У)-1.3	Проводит теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде	ОПК(У)-1.3У1	Умеет проектировать и реализовывать программное обеспечение при помощи современных платформ разработки программного обеспечения на языках C#, Java
				ОПК(У)-1.3З1	Знает современные методы, средства и технологии развертывания программно-аппаратного обеспечения
ОПК(У)-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	И.ОПК (У)-2.1	Применяет знания современных интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач	ОПК(У)-2.1В1	Владеет опытом программной реализации алгоритмов искусственного интеллекта, в том числе для мобильных устройств
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет применять алгоритмы искусственного интеллекта, в том числе для решения задач 3D моделирования
				ОПК(У)-2.1У2	Умеет строить задачи и разрабатывать алгоритмы и программные средства для ее решения с использованием методов машинного обучения, анализа научных литературных источников, проводить численные эксперименты и анализ полученных решений
				ОПК(У)-2.1З1	Знает технологии искусственного интеллекта
				ОПК(У)-2.1З2	Знает подходы и средства реализации методов и алгоритмов машинного обучения, и искусственного интеллекта, а также способы их применения для решения практических задач
		И.ОПК (У)-2.2	Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства для решения профессиональных задач	ОПК(У)-2.2В1	Владеет опытом применения математического и алгоритмического аппарата, применяемого в методах и алгоритмах машинного обучения для решения поставленных задач
				ОПК(У)-2.2В2	Владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
				ОПК(У)-2.2У1	Умеет применять на практике основные принципы и методы машинного обучения
				ОПК(У)-2.2У2	Умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
					решения профессиональных задач
				ОПК(У)-2.231	Знает современные методы и алгоритмы машинного обучения и искусственного интеллекта, и области их применения для решения практических задач
				ОПК(У)-2.232	Знает современные информационные коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач
ОПК(У)-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	И.ОПК (У)-5.1	Применяет знания современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	ОПК(У)-5.1B1	Владеет способностью использования языков программирования и инструментальных сред разработки
				ОПК(У)-5.1B2	Владеет опытом использования технологий VR/AR
				ОПК(У)-5.1B3	Владеет опытом использования мобильных технологий
				ОПК(У)-5.1У1	Умеет использовать новые и известные методы разработки и модернизации программных систем
				ОПК(У)-5.131	Знает общие принципы разработки алгоритмов для решения сложных вычислительно трудоемких задач
				ОПК(У)-5.132	Знает архитектуру современных средств визуализации
				ОПК(У)-5.133	Знает основы программирования для мобильных устройств
		И.ОПК (У)-5.2	Осуществляет разработку и модернизацию программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	ОПК(У)-5.2B1	Владеет опытом разработки и тестирования программного обеспечения
				ОПК(У)-5.2B2	Владеет методами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
				ОПК(У)-5.2У1	Умеет применить методы и способы эффективного управления разработкой программных средств и проектов
				ОПК(У)-5.231	Знает методы и способы эффективного управления разработкой программных средств и проектов
				ОПК(У)-5.232	Знает алгоритмы оптимизации программного кода
ПК(У)-1	Способен проектировать сложные графические пользовательские интерфейсы	И.ПК(У)-1.1	Разрабатывает проектную документацию по проектированию графических пользовательских интерфейсов	ПК(У)-1.1B1	Владеет опытом определения характеристик и функций графических пользовательских интерфейсов при проектировании архитектуры программного обеспечения
				ПК(У)-1.1У1	Умеет составлять проектную документацию
				ПК(У)-1.131	Знает технологии разработки программного обеспечения
		И.ПК(У)-1.2	Осуществляет концептуальное проектирование графического пользовательского интерфейса	ПК(У)-1.2B1	Владеет опытом проектирования структурной схемы графического пользовательского интерфейса
				ПК(У)-1.2У1	Умеет составлять условные макеты пользовательского интерфейса
				ПК(У)-1.231	Знает тенденции в проектировании графических пользовательских интерфейсов
		И.ПК(У)-1.3	Создает формальные методы оценки графического пользовательского интерфейса	ПК(У)-1.3B1	Владеет опытом контроля соблюдения юзабилити показателей
				ПК(У)-1.3У1	Умеет формировать перечень задач юзабилити исследования
				ПК(У)-1.331	Знает критерии оценки юзабилити и эргономических характеристик

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части вариативного междисциплинарного профессионального модуля учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Использует базовые алгоритмы дополненной реальности для решения профессиональных задач.	И.ОПК (У)-1.1, И.ОПК (У)-1.2, И.ОПК (У)-1.3 И.ОПК (У)-2.1, И.ОПК (У)-2.2, И.ОПК (У)-5.1, И.ОПК (У)-5.2 И.ПК(У)-1.1, И.ПК(У)-1.2, И.ПК(У)-1.3
РД-2	Использует базовые алгоритмы, используемые в приложениях виртуальной реальности.	
РД-3	Применяет объектно-ориентированный и компонентный подход к программированию мобильных приложений.	
РД-4	Разрабатывает и отлаживает программы дополненной и виртуальной реальности на языке программирования высокого уровня для мобильных устройств.	

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Введение	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Основы клиентской разработки на Unity и Unreal Engine для мобильных устройств	РД3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	42
Раздел 3. Дополненная реальность для мобильных устройств на Unity	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	58
Раздел 4. Виртуальная реальность для мобильных устройств на Unreal Engine	РД4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	58

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение

Предмет курса. Термины и определения. Как появились технологии VR и AR. Что такое VR и AR. Использование технологии виртуальной и дополненной реальности. Перспективы развития. Подходы в разработке приложений дополненной и виртуальной реальности. Основные алгоритмы, используемые в виртуальной и дополненной реальности.

Темы лекций:

1. Введение в технологию виртуальной и дополненной реальности.

Темы практических занятий:

1. Алгоритмы человеко-машинного взаимодействия в приложениях виртуальной и дополненной реальности.

Раздел 2. Основы клиентской разработки на Unity и Unreal Engine

Основы программирования в среде Unity. Основы работы в редакторе Unreal Engine. Интеграция готовых ресурсов (ассетов). Основы Blueprint. Основы Bolt. Редактор ландшафта. Редактор материалов.

Темы лекций:

2. Современные средства разработки кроссплатформенных интерактивных 3D приложений.

Темы практических занятий:

2. Алгоритмы и методы построения кадров. Особенности построение кадра на 3D-сцене в приложении VR/AR.

Названия лабораторных работ:

1. Разработка интерактивной сцены на Unity.
2. Создание клиентского приложения на Unreal Engine.

Раздел 3. Дополненная реальность для мобильных устройств на Unity

Особенности разработки мобильных проектов на Unity. Подключение библиотек и SDK к проекту. Маркерная дополненная реальность. Безмаркерная дополненная реальность. Сборка проекта под ОС Windows.

Темы лекций:

3. Особенности разработки AR-приложений на Unity под мобильные платформы.

Темы практических занятий:

3. Составляющие удачного AR-приложения

Названия лабораторных работ:

3. Разработка приложения дополненной реальности на Unity

Раздел 4. Виртуальная реальность для мобильных устройств на Unreal Engine

Особенности разработки мобильных проектов на Unreal Engine. Разработка собственных компонент в проекте. Actor component. Scene component. VR –камеры в Unreal Engine. VR-controller. Сборка проекта под ОС Windows.

Темы лекций:

4. Особенности разработки VR-приложений с помощью Unreal Engine.

Темы практических занятий:

4. Главные компоненты VR-приложений.

Названия лабораторных работ:

4. Разработка приложения виртуальной реальности (VR) с помощью Unreal Engine.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Джонатан, Л. Виртуальная реальность в Unity / Л. Джонатан: перевод с английского Р. Н. Рагимов. — Москва: ДМК Пресс, 2016. — 316 с. — ISBN 978-5-97060-234-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93271> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Мэннинг Д. Unity для разработчика. Мобильные мультиплатформенные игры / Д. Мэннинг, П. Эддисон. - Санкт-Петербург: Питер, 2018. - 304 с. - ISBN 978-5-4461-0541-0. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/357917/reading> (дата обращения: 25.05.2020). - Текст: электронный.
3. Шапиро Л. Компьютерное зрение —4-е изд., электрон. / Л. Шапиро. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 763 с. - ISBN 978-5-00101-696-0. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/353524/reading> (дата обращения: 25.05.2020). - Текст: электронный.

4. Селлерс, Г. Vulkan. Руководство разработчика: руководство / Г. Селлерс: перевод с английского А. В. Борескова. — Москва: ДМК Пресс, 2017. — 394 с. — ISBN 978-5-97060-486-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105835> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Торн, А. Искусство создания сценариев в Unity: руководство / А. Торн: перевод с английского Р. Н. Рагимова. — Москва: ДМК Пресс, 2016. — 360 с. — ISBN 978-5-97060-381-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82812> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Хокинг Д. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#. 2-е межд. издание / Д. Хокинг. - Санкт-Петербург: Питер, 2019. - 352 с. - ISBN 978-5-4461-0816-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/359214/reading> (дата обращения: 25.05.2020). - Текст: электронный.
3. Вольф, Д. OpenGL 4. Язык шейдеров. Книга рецептов / Д. Вольф: перевод с английского А. Н. Киселева. — Москва: ДМК Пресс, 2015. — 368 с. — ISBN 978-5-97060-255-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73071> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Боресков, А. В. Программирование компьютерной графики / А. В. Боресков. — Москва: ДМК Пресс, 2019. — 370 с. — ISBN 978-5-97060-779-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131728> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Кенни, Л. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов / Л. Кенни: под редакцией В. В. Симонова: перевод с английского Е. А. Шапочкин. — Москва: ДМК Пресс, 2014. — 274 с. — ISBN 978-5-94074-737-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58687> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Документация Unreal Engine 4 - <https://docs.unrealengine.com/en-US/index.html> (дата обращения 25.05.2020)
2. Электронные курсы Unreal Engine 4 - <https://learn.unrealengine.com/> (дата обращения 25.05.2020)
3. Документация Unity - <https://learn.unity.com/> (дата обращения 25.05.2020)
4. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения 25.05.2020)
5. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/> (дата обращения 25.05.2020)
6. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 25.05.2020)
7. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/> (дата обращения 25.05.2020)
8. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/> (дата обращения 25.05.2020)

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Unity Engine, Unity Hub.
2. Unreal Engine, Epic Games Launcher.
3. MS Visual Studio 2019.
4. Графический пакет GIMP.
5. Microsoft Visual Studio 2019 Community
6. Cisco Webex Meetings,
7. Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 84/3, 313	Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 84/3, 407А	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 12 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 84/3, 407	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 12 шт.

Рабочая программа дисциплины «Технологии виртуальной и дополненной реальности» составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» / профиль «Мобильные приложения и виртуальная реальность», прием 2020 г., очная форма обучения.

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОИТ	Чердынцев Е.С.
Ассистент ОИТ	Видман В.В.

Программа одобрена на заседании отделения информационных технологий ИШИТР (протокол от «24» июня 2020 г. №18/д).

Заведующий кафедрой –
руководитель ОИТ на правах кафедры

 / В.С. Шерстнев