

ВЫСШАЯ ИНЖИНИРИНГОВАЯ ШКОЛА

ОДОБРЕНО УМС ВИШ

Протокол № 132/15-12-22

от 15.12.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕХНОЛОГИИ ПОСТРОЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 09.04.02 Информационные системы и  
технологии

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
2	2	72	15	30	0	27	0	3 КР
Итого	2	72	15	30	0	27	0	

## АННОТАЦИЯ

Расширенные реальности – виртуальная, дополненная и смешанная, широко используются в настоящее время в разных отраслях для большого спектра применений – обучение персонала, использование на объектах менее квалифицированных сотрудников с предоставлением помощи удаленных экспертов, коллективное проектирование и визуализация строительных объектов и механизмов, презентационные задачи. В курсе студенты знакомятся с VR/AR отраслью и основами создания приложений дополненной реальности. Рассматриваются этапы виртуального прототипирования инженерного объекта с помощью отечественного и зарубежного программного обеспечения. Студенты приобретают практический опыт создания приложений виртуальной и дополненной реальности с использованием библиотек распознавания образов.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Задачей данной дисциплины является получение студентами навыков, позволяющих разрабатывать, внедрять и оценивать приложения VR и AR. Особое внимание уделяется созданию виртуальных двойников сложных инженерных объектов.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы студент владел знаниями, умениями и навыками в объеме основ информатики, сформированными в процессе освоения программы подготовки бакалавров или программ подготовки специалистов по родственным направлениям высшего профессионального образования, а также основами объектно-ориентированного программирования, полученными в ходе освоения дисциплины "Языки программирования. Технологии разработки программно-информационных систем" (допускается параллельное изучение). Знания, полученные при изучении дисциплины, являются базовыми для профессиональных дисциплин, входящих в вариативную часть профессионального цикла учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 [1] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	З-УК-1 [1] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 [1] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-УК-1 [1] – Владеть: методологией системного и

	критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УК-2 [1] – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	З-УК-2 [1] – Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами У-УК-2 [1] – Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
УК-5 [1] – Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	З-УК-5 [1] – Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия У-УК-5 [1] – Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия В-УК-5 [1] – Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
научно-исследовательский			
Выполнение исследований и разработок по цифровому моделированию инженерных, природных, информационных и управленческих систем. Анализ ситуации и предсказание ее развития на основании	Продукты и программные пакеты по цифровому моделированию, структуры данных модели, цифровые модели	ПК-3 [1] - Способен осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований  <i>Основание:</i> Профессиональный	З-ПК-3[1] - Знать: современные методы моделирования процессов и объектов с применением стандартных пакетов для проведения исследований и проектирования. ; У-ПК-3[1] - Уметь: применять знания в области

<p>цифровых моделей и анализа данных в областях изучения информационных систем, систем связи, информационных и коммуникационных технологий, а также цифрового инжиниринга в высокотехнологичных отраслях экономики.</p>		<p>стандарт: 24.057</p>	<p>интеллектуального анализа данных, геоинформационных систем и технологий, параллельных и многопоточных вычислений с использованием стандартных.; В-ПК-3[1] - Владеть: методами моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов для проведения исследований автоматизированного проектирования.</p>
<p>Разработка методов и методик научных исследований в сферах информационных и цифровых технологий и цифрового инжиниринга.</p>	<p>Методы и методики научных исследований в сфере цифровых технологий, планы и программы НИР в сфере цифровых технологий</p>	<p>ПК-6 [1] - Способен к восприятию и использованию новейших достижений в области информационных систем и технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.015</p>	<p>3-ПК-6[1] - Знать: новейшие достижения в области информационных систем и технологий, информационных сетей нового поколения, общественных сервисов информационной безопасности, технологии распределенных реестров. ; У-ПК-6[1] - Уметь: эффективно воспринимать и использовать новейшие достижения в области ИСТ в профессиональной деятельности.; В-ПК-6[1] - Владеть: навыками адаптации новейших достижений в области ИСТ к использованию в профессиональной деятельности.</p>
<p>производственно-технологический</p>			
<p>Проектирование, создание, тестирование,</p>	<p>Процессы проектирования,</p>	<p>ПК-7 [1] - Способен осуществлять</p>	<p>3-ПК-7[1] - Знать: методы</p>

<p>внедрение и сопровождение информационных систем и цифровых платформенных решений управления процессами проектирования, моделирования на основе данными в сферах цифрового инжиниринга в высокотехнологичных отраслях экономики. Реализация сквозных цифровых технологий в производственно-технологической деятельности в сферах связи, информационных и коммуникационных технологий , включая : - цифрового проектирования, создания цифровых двойников инженерных объектов и инженерно-организационных систем; - математического моделирования инженерных объектов и инженерно-организационных систем; - управления жизненным циклом изделия и продуктов на базе цифровых технологий; - иных сквозных технологий цифровой трансформации (искусственного интеллекта, VR-AR, промышленного интернета вещей, облачных вычислений и др.)</p>	<p>внедрения и сопровождения информационных систем.</p>	<p>процессы проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.097</p>	<p>проектирования, разработки, внедрения и сопровождения ИСТ. ; У-ПК-7[1] - Уметь: применять современные языки и технологии программирования, веб-технологии, корпоративные системы и технологии защиты информации для проектирования и внедрения ИСТ.; В-ПК-7[1] - Владеть: навыками проектирования, внедрения и сопровождения ИСТ.</p>
<p>Разработка требований к создаваемым информационным</p>	<p>проектный Информационные системы, структуры данных</p>	<p>ПК-11 [1] - Способен к концептуальному проектированию</p>	<p>З-ПК-11[1] - Знать: методы системного анализа,</p>

системам и используемым технологиям, проектирование структур данных, состава и архитектуры цифровых продуктов, информационных систем и комплексов, разработка заданий на проектирование ИТ-комплексов и их компонент для применения в сфере инжиниринга в высокотехнологических отраслях экономики и индустрии.	и базы данных, цифровые продукты.	информационных систем и технологий; подготовке заданий на проектирование ИТ-компонентов на основе методологии системной инженерии  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.042	проектирования ИСТ и системной инженерии ; У-ПК-11[1] - Уметь: разрабатывать задания на проектирование ИСТ.; В-ПК-11[1] - Владеть: методами системной инженерии и концептуального проектирования ИСТ.
---	-----------------------------------	---	---

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>2 Семестр</i>						
1	Виртуальное прототипирование на базе VR-Concept	1-8	8/16/0		25	КИ-8	3-ПК-6, У-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-УК-2, 3-УК-5, У-УК-5
2	Основы создания приложений. Unity 3D	9-15	7/14/0		25	КИ-15	3-ПК-11, У-ПК-11,

							В-ПК-11, У-УК-2
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		15/30/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 2 Семестр</b>				50	3, КР	3-ПК-3, У-ПК-3, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, В-ПК-3, В-ПК-6, В-УК-2, В-УК-5

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет
КР	Курсовая работа

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>2 Семестр</i>	15	30	0
<b>1-8</b>	<b>Виртуальное прототипирование на базе VR-Concept</b>	8	16	0
1	<b>Введение</b> Общие сведения о технологии VR, ее применении. ПО VR-Concept. Функционал. Интерфейс.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		1	2	0
2	<b>Модели и сценарии</b> Создание моделей и сценариев в VR-Concept	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		1	2	0

3 - 4	<b>Иерархии в VR-Concept</b> Рабочая область. Сцена. Дерево иерархии.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
0	0	0		
5 - 6	<b>Сценарии</b> Создание сценария "сборка-разборка". Свойства узла сцены. Анимация.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
0	0	0		
7 - 8	<b>Проекты в VR-Concept</b> Создание и редактирование проекта, содержащего более одной модели. Создание сценария взаимодействия моделей. Библиотеки моделей.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
0	0	0		
9-15	<b>Основы создания приложений. Unity 3D</b>	7	14	0
9	<b>Основные принципы разработки XR-приложений</b> Основы 3D моделирования и анимации.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
0	0	0		
10 - 11	<b>Unity 3D</b> Принципы построения пакета Unity и работы с ним. Основные элементы интерфейса. Основы работы с объектами. Текстуры, материалы, модели, префабы	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
0	0	0		
12 - 13	<b>Основы программирования в Unity</b> Основы программирования в Unity. Интеграция с Visual Studio. Анимация и звук. Стейт-машина	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
0	0	0		
14	<b>Система дополненной реальности Unity</b> Обзор основных доступных AR SDK и способов их применения: Vuforia, EasyAR, MaxST, 8thWall, Void AR	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
0	0	0		

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины основано на комбинированной технологии: чтение лекций и проведение практических работ по каждой теме. При чтении лекционного материала используется электронное сопровождение курса: справочно-иллюстративный материал

воспроизводится и озвучивается в аудитории с использованием мультимедийного оборудования в реальном времени. При практических работах используется специальное программное обеспечение VR- Concept для работы с виртуальным прототипом, позволяющее осуществлять групповую работу студентов над единым проектом, а также аппаратное обеспечение для работы в виртуальной реальности - очки и шлемы виртуальной реальности. Также во время лекций приглашаются узкие специалисты в обсуждаемой области, что обеспечивает повышенный интерес к занятиям у студентов.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-11	З-ПК-11	КИ-15
	У-ПК-11	КИ-15
	В-ПК-11	КИ-15
ПК-3	З-ПК-3	З
	У-ПК-3	З
	В-ПК-3	КР
ПК-6	З-ПК-6	КИ-8
	У-ПК-6	КИ-8
	В-ПК-6	КР
ПК-7	З-ПК-7	КИ-8
	У-ПК-7	КИ-8
	В-ПК-7	КИ-8
УК-1	З-УК-1	З
	У-УК-1	З
	В-УК-1	З
УК-2	З-УК-2	КИ-8
	У-УК-2	КИ-15
	В-УК-2	КР
УК-5	З-УК-5	КИ-8
	У-УК-5	КИ-8
	В-УК-5	КР

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ А92 Augmented Reality, Virtual Reality, and Computer Graphics : Third International Conference, AVR 2016, Lecce, Italy, June 15-18, 2016. Proceedings, Part I, Cham: Springer International Publishing, 2016
2. ЭИ А92 Augmented Reality, Virtual Reality, and Computer Graphics : Third International Conference, AVR 2016, Lecce, Italy, June 15-18, 2016. Proceedings, Part II, Cham: Springer International Publishing, 2016
3. ЭИ Д 42 Виртуальная реальность в Unity : , Москва: ДМК Пресс, 2016

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. AUTODESK ()
2. VR Concept ()
3. SolidWorks ()

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. И.Н.Вигер. Виртуальная реальность в промышленности ([https://controlengrussia.com/perspektiva/virtual\\_reality](https://controlengrussia.com/perspektiva/virtual_reality))
2. И.Н.Вигер. Возможности технологии виртуального прототипирования на всех этапах жизненного цикла прод (<http://www.cadcamcae.lv/N108/48-53.pdf>)
3. Цифровые двойники в виртуальной реальности ([http://hes.mephi.ru/?page\\_id=21315](http://hes.mephi.ru/?page_id=21315))
4. Индустриальный AR: как корпорации используют дополненную реальность (<https://rb.ru/longread/industrial-AR>)
5. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Технологии виртуальной и дополненной реальности» (<https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019vrrar.pdf>)
6. 2. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Новые производственные технологии» ([https://www.rvc.ru/upload/doc/selection\\_road\\_prod.pdf](https://www.rvc.ru/upload/doc/selection_road_prod.pdf))

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Успешное освоение дисциплины требует от студентов посещения лекций, активной работы во время практических занятий, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой, а также предполагает творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Лекционный материал тесно связан с выполнением практических заданий на семинарах. Посещение лекций является обязательным.

Перед выполнением практических работ студент должен заранее изучить теоретический и учебно-методический материалы, относящиеся непосредственно к выполнению данной работы. При необходимости студент может обратиться к преподавателю за консультацией по вопросам, относящимся к выполнению данной работы.

Практические задания являются необходимым элементом данного модуля. Значимость успешного выполнения практических заданий определяется тем, что во время прохождения студенты получают необходимые практические навыки и умения работы с современным цифровым инструментарием. Основная цель практического обучения состоит в формировании и закреплении первичных теоретических знаний и профессиональных навыков. В ходе практических занятий обычно формируется теоретическая и практическая база будущей профессиональной деятельности.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Целью работы преподавателя должно быть эффективное восприятие материала слушателями.

Со стороны преподавателя должен быть установлен контакт со студентами, и они должны быть информированы о порядке прохождения курса, его особенностях, учебно-методическом обеспечении по дисциплине.

В ходе подготовки лекций, указанных в рабочей программе модуля, преподаватель разрабатывает план лекции, определяет моменты, которые слушатели должны усвоить на лекции, и освоить в ходе самостоятельной работы с литературой.

Преподаватель дает методические рекомендации обучаемым по самостоятельному изучению проблем, характеризуя пути и средства достижения поставленных перед ними задач, высказывает советы и рекомендации по изучению учебной литературы, самостоятельной и групповой практической работе.

При подготовке к практическому занятию преподаватель готовит план его проведения, знакомится с новыми публикациями по теме.

Преподаватель предоставляет учащимся обратную связь о выполненных практических заданиях, ставит перед учащимися четкие цели и представляет новый материал с той степенью подробности изложения, чтобы материал был усвоен, но учащиеся не чувствовали себя перегруженными. Учащимся предоставляется инструкции и стратегии для выполнения практического задания. Для проверки текущего уровня понимания лекционных занятий задаются вопросы для понимания степени усвоения материала. Когда учащиеся работают индивидуально, преподаватель контролирует их деятельность.

Автор(ы):

Шумнов Алексей Игоревич

Бойко Ольга Владимировна

