МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.10 «Технологии виртуальной и дополненной реальности»

Код и направление подготовки (специальность)	09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль)	Программная инженерия
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра «Информатика и вычислительная техника»
Кафедра-разработчик	кафедра «Информатика и вычислительная техника»
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2024

Б1.В.ДВ.01.10 «Технологии виртуальной и дополненной реальности»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **09.03.04 Программная инженерия**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 920 от 19.09.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Заведующий кафедрой, кандидат химических наук, доцент	А.В Чуваков
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	А.В. Чуваков, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	С.П. Орлов, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 6
4.3 Содержание практических занятий 6
4.4. Содержание самостоятельной работы 7
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 7
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 8
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 8
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 9
9. Методические материалы 9
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 11

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность использования различных технологий разработки программного обеспечения	ПК-1.1 Знает методы планирования проектных работ	Знать методы планирования проектных работ
		ПК-1.2 Умеет выбирать методы разработки требований к системе и шаблоны документов требований к ним	Уметь выбирать методы разработки требований к системе и шаблоны документов требований к ним
		ПК-1.3 Владеет способами разработки требований к системе	Владеть способами разработки требований к системе
	ПК-8 Способность владеть классическими концепциями и моделями менеджмента в управлении проектами	ПК-8.1 Умеет определять и описывать технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры	Уметь определять и описывать технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры
		ПК-8.2 знает определения классических свойств системы	Знать определения классических свойств системы
		ПК-8.3 владеет выбором, обоснованием и защитой выбранного варианта концептуальной архитектуры	Владеть выбором, обоснованием и защитой выбранного варианта концептуальной архитектуры

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **блок элективных дисциплин вариативной части**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-1	Web-программирование; Алгоритмы и структуры данных; Дискретная математика (продвинутый); Кибербезопасность интернета вещей; Методология автоматизации технологических процессов разработки ПО; Организация компьютерных систем; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Разработка систем на базе ПЛИС; Язык программирования JavaScript; Язык программирования Python; Язык программирования C#; Язык программрования Java	Мультиагентные системы; Программирование для суперкомпьютерных систем	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Методы параллельных вычислений; Управление разработкой ПО
ПК-8	CALS- технологии в современных реалиях; Алгоритмы и структуры данных; Дискретная математика (продвинутый); Корпоративные информационные системы; Методы оптимизации; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Технологии цифрового производства	Производственная практика: эксплуатационная практика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	9 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	8	8
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	89	89
подготовка к экзамену	89	89
Контроль	9	9
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Устройства виртуальной и дополненной реальности	2	0	2	40	44
2	Платформы виртуальной и дополненной реальности	2	0	2	49	53
	КСР	0	0	0	0	2
	Контроль	0	0	0	0	9
	Итого	4	0	4	89	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
9 семестр				
1	Платформы виртуальной и дополненной реальности	Платформы виртуальной и дополненной реальности	Возможности реализации виртуальной и дополненной реальности в приложениях. Моделирование сложных объектов и их поведения	2
2	Устройства виртуальной и дополненной реальности	Возможности современных устройств виртуальной и дополненной реальности	Функциональность. Реализация дополненной реальности в специальных устройствах и мобильных приложениях. Способы и технологии подключения устройств в играх и приложениях. Программные интерфейсы	2
Итого за семестр:				**4**
Итого:				**4**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме

9 семестр				
1	Платформы виртуальной и дополненной реальности	Отладка приложения дополненной реальности на смартфоне	Доработка и отладка приложения. Изучение свойств и особенностей реализации	2
2	Устройства виртуальной и дополненной реальности	Программирование дополненной реальности на смартфоне	Разработка и запуск простой программы для мобильного устройства.	2
			Итого за семестр:	**4**
			Итого:	**4**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
9 семестр			
Платформы виртуальной и дополненной реальности	Подготовка к экзамену	Ответы на вопросы к экзамену	49
Устройства виртуальной и дополненной реальности	Подготовка к экзамену	Ответы на вопросы к экзамену	40
		Итого за семестр:	**89**
		Итого:	**89**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Золина, Л.И. Компьютерное трехмерное моделирование : Учеб.пособие / Л.И.Золина,О.М.Севостьянова;Гос.образоват.учреждение высш.проф.образования Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2004.- 113 с.	Книжный фонд
2	Пузанкова, А.Б. Компьютерная графика : учеб.пособие / А. Б. Пузанкова; Самар.гос.техн.ун-т, Инженерная графика.- Самара, 2013.- 67 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1199	Электронный ресурс
3	Селезнев , В.А. Компьютерная графика : учеб.и практикум для СПО / В. А. Селезнев , С. А. Дмитроченко .- 2-е изд.,испр.и доп..- М., Юрайт, 2017.- 228 с.	Книжный фонд

Дополнительная литература		
4	Иванов, В.П. Трехмерная компьютерная графика / В.П.Иванов,А.С.Батраков;Под ред.Г.М.Полищука.- М., Радио и связь, 1995.- 223 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Blender	Blender Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	NetBeans IDE	Oracle (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Журнал Вестник СамГТУ. Серия «Технические науки».	http://vestnik-teh.samgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Национальный открытый университет ИНТУИТ	http://www.intuit.ru	Ресурсы открытого доступа
3	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
4	УИС РОССИЯ - Университетская информационная система РОССИЯ	http://www.cir.ru/index.jsp	Ресурсы открытого доступа
5	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
6	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории
для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно- наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

Для практических занятий используются аудитория №314, корпус № 8, оснащенная следующим оборудованием:

компьютерами iRU i3-4160/4 GB с мониторами Samsung S20D300NH (11 шт.) с выходом в сеть Интернет. с лицензионным программным обеспечением, коммутатором
D-Link DES? мультимедийным проектором DS 1700 , экраном переносным.

Для лабораторных занятий используются аудитория №309, корпус № 8, оснащенная следующим оборудованием:

компьютерами Intel Core 2 Duo E6300 с мониторами LG Flatron L1752S – SF17 (11 шт). с выходом в Интернет, с лицензионным программным обеспечением,
коммутатором HUB Compex PS16, мультимедийным проектором NEC, экраном настенным проекционным.

Лабораторные занятия

8.3. Лабораторные занятия:

не предусмотрены

Самостоятельная работа

Помещения

для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1;
ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209
АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание,

анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;

- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.01.10 «Технологии виртуальной и дополненной реальности»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.01.10 «Технологии виртуальной и дополненной реальности»

Код и направление подготовки (специальность)	09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль)	Программная инженерия
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра «Информатика и вычислительная техника»
Кафедра-разработчик	кафедра «Информатика и вычислительная техника»
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность использования различных технологий разработки программного обеспечения	ПК-1.1 Знает методы планирования проектных работ	Знать методы планирования проектных работ
		ПК-1.2 Умеет выбирать методы разработки требований к системе и шаблоны документов требований к ним	Уметь выбирать методы разработки требований к системе и шаблоны документов требований к ним
		ПК-1.3 Владеет способами разработки требований к системе	Владеть способами разработки требований к системе
	ПК-8 Способность владеть классическими концепциями и моделями менеджмента в управлении проектами	ПК-8.1 Умеет определять и описывать технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры	Уметь определять и описывать технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры
		ПК-8.2 знает определения классических свойств системы	Знать определения классических свойств системы
		ПК-8.3 владеет выбором, обоснованием и защитой выбранного варианта концептуальной архитектуры	Владеть выбором, обоснованием и защитой выбранного варианта концептуальной архитектуры

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Устройства виртуальной и дополненной реальности				
ПК-1.1 Знает методы планирования проектных работ	**Знать** методы планирования проектных работ	Экзамен	Нет	Да

ПК-1.2 Умеет выбирать методы разработки требований к системе и шаблоны документов требований к ним	**Уметь** выбирать методы разработки требований к системе и шаблоны документов требований к ним	Экзамен	Нет	Да
ПК-1.3 Владеет способами разработки требований к системе	**Владеть** способами разработки требований к системе	Экзамен	Нет	Да
ПК-8.1 Умеет определять и описывать технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры	**Уметь** определять и описывать технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры	Экзамен	Нет	Да
ПК-8.2 знает определения классических свойств системы	**Знать** определения классических свойств системы	Экзамен	Нет	Да
ПК-8.3 владеет выбором, обоснованием и защитой выбранного варианта концептуальной архитектуры	**Владеть** выбором, обоснованием и защитой выбранного варианта концептуальной архитектуры	Экзамен	Нет	Да
Платформы виртуальной и дополненной реальности				
ПК-1.1 Знает методы планирования проектных работ	**Знать** методы планирования проектных работ	Экзамен	Нет	Да
ПК-1.2 Умеет выбирать методы разработки требований к системе и шаблоны документов требований к ним	**Уметь** выбирать методы разработки требований к системе и шаблоны документов требований к ним	Экзамен	Нет	Да
ПК-1.3 Владеет способами разработки требований к системе	**Владеть** способами разработки требований к системе	Экзамен	Нет	Да
ПК-8.1 Умеет определять и описывать технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры	**Уметь** определять и описывать технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры	Экзамен	Нет	Да
ПК-8.2 знает определения классических свойств системы	**Знать** определения классических свойств системы	Экзамен	Нет	Да
ПК-8.3 владеет выбором, обоснованием и защитой выбранного варианта концептуальной архитектуры	**Владеть** выбором, обоснованием и защитой выбранного варианта концептуальной архитектуры	Экзамен	Нет	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Профиль: Программная инженерия
(наименование профиля)

Дисциплина №1: Б1.В.ДВ.01.10 Технологии виртуальной и дополненной реальности
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

<table>
<tr><th>Номер задания</th><th>Содержание задания</th><th>Ключ к ответу</th><th>Тема РПД</th><th>Семестр(ы)</th></tr>
<tr><td colspan="5">ПК-1 Способность использования различных технологий разработки программного обеспечения</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Какая технология позволяет наложить виртуальные объекты (текст, 3D-модели) на изображение реального мира в реальном времени, например, через камеру смартфона?

А) Виртуальная реальность (VR)
Б) Дополненная реальность (AR)
В) Смешанная реальность (MR)
Г) 360-градусное видео</td><td>Б</td><td>Типы технологий виртуальной реальности. Области использования.</td><td>1</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Какой тип устройства для VR обеспечивает наилучшее качество графики и производительность, так как использует вычислительные ресурсы мощного стационарного компьютера?

А) Автономный шлем (Oculus Quest)
Б) Шлем для ПК (HTC Vive, Valve Index)
В) Шлем для мобильного телефона (Samsung Gear VR)
Г) AR-очки (Google Glass)</td><td>Б</td><td>Виды и возможности современных устройств виртуальной реальности.</td><td>1</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Соотнесите тип реальности с его характеристикой:

<table><tr><th>Тип</th><th>Характеристика</th></tr><tr><td>1) Виртуальная реальность (VR)
2) Дополненная реальность (AR)
3) Смешанная реальность (MR)</td><td>А) Виртуальные объекты накладываются на реальный мир, взаимодействие минимально.
Б) Полное погружение в цифровой мир, реальный мир полностью замещен.
В) Виртуальные объекты интегрированы в реальный мир и могут взаимодействовать с ним и друг с другом.</td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr></table></td><td>Типы технологий виртуальной реальности.</td><td>1</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Какие этапы входят в планирование проектных работ по созданию VR/AR-приложения?

А) Определение целей и требований к проекту.
Б) Оценка трудоемкости (человеко-дни) и ресурсов.
В) Закупка готовых 3D-моделей в магазине ассетов.
Г) Разработка календарного графика и диаграммы Ганта.
Д) Проверка приложения на наличие багов.</td><td>А, Б, Г</td><td>Методы планирования проектных работ.</td><td>1</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Какие технологии используются для разработки VR/AR-приложений?

А) Игровые движки (Unity, Unreal Engine)
Б) Библиотеки компьютерного зрения (ARKit, ARCore)
В) Текстовый процессор Microsoft Word
Г) Библиотеки для работы с 3D-графикой (OpenGL, DirectX)
Д) СУБД PostgreSQL</td><td>А, Б, Г</td><td>Современные технологии разработки ПО виртуальной и дополненной реальности.</td><td>1</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Документ, определяющий требования к функциональности, срокам и ресурсам VR-проекта, а также критерии его приемки, называется _____ заданием.</td><td>Техническим</td><td>Методы разработки требований к системе.</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7.</td><td>Процесс создания упрощенной (черновой) версии VR-приложения для проверки ключевых гипотез и механик до начала полноценной разработки называется _____.</td><td>Прототипирование (или Создание прототипа)</td><td>Методы разработки требований. Прототипирование.</td><td>1</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Установите правильную последовательность этапов разработки требований к VR-приложению:

А) Спецификация требований (документирование в ТЗ).
Б) Выявление и сбор требований от заказчика.
В) Верификация и валидация требований (проверка реализуемости).
Г) Анализ и классификация требований (функциональные, нефункциональные).</td><td>Б, Г, А, В</td><td>Методы разработки требований к системе.</td><td>1</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Соотнесите этап разработки VR-приложения с его содержанием:

<table><tr><td>Библиотека</td><td>Назначение</td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>4</td><td>3</td></tr></table></td><td>Методы планирования проектных работ.</td><td>1</td></tr>
</table>

	<table><tr><td>1) Препродакшн (Pre-production) 2) Продакшн (Production) 3) Пост Продакшн (Post-production) 4) Тестирование и отладка</td><td>А) Непосредственное создание 3D-моделей, текстур, анимации, написание кода. Б) Формулирование идеи, концепт-арт, написание сценария, прототипирование. В) Исправление ошибок, оптимизация производительности, проверка на целевых устройствах. Г) Маркетинг, публикация в магазинах приложений, поддержка и обновления.</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
10.	Установите последовательность шагов при создании простого VR-приложения: А) Написание кода для реализации интерактивности и поведения объектов. Б) Настройка освещения, материалов и текстур для реалистичности. В) Создание или импорт 3D-моделей в сцену игрового движка. Г) Сборка и тестирование приложения на целевом VR-устройстве.	В, Б, А, Г	Создание, дизайн и программирование трехмерных сцен.	1
ПК-8 Способность владеть классическими концепциями и моделями менеджмента в управлении проектами				
1.	Какое свойство системы означает, что общая стоимость владения (TCO) проектом, включая разработку, внедрение и поддержку, должна быть оправдана получаемым экономическим эффектом? А) Масштабируемость Б) Экономическая эффективность В) Отказоустойчивость Г) Безопасность	Б	Определение и описание технико-экономических характеристик.	1
2.	Соотнесите классическое свойство системы с его проявлением в VR-приложении: <table><tr><td>Свойство</td><td>Проявление</td></tr><tr><td>1) Производительность 2) Надежность 3) Удобство использования (Usability) 4) Функциональная пригодность</td><td>А) Частота кадров не ниже 90 FPS, отсутствие задержек трекинга движений. Б) Приложение точно моделирует операции с оборудованием, которым обучает. В) Отсутствие «падений» приложения и критических ошибок во время сеанса.</td></tr></table>	<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>1</td><td>4</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	Определения классических свойств системы.	1

	<table><tr><td></td><td>Г) Пользователь интуитивно понимает, как взаимодействовать с объектами без инструкции.</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами <table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
3.	Какой тип оценки при управлении VR-проектом учитывает количество внешних вводов, выводов, запросов и файлов системы и не зависит от языка программирования? А) Размерно-ориентированная (LOC) Б) Функционально-ориентированная (FP) В) Экспертная (Expert Judgment) Г) Оценка по аналогам (Analogous)	Б	Классические концепции и модели менеджмента.	1
4.	Какие факторы необходимо учитывать при выборе варианта концептуальной архитектуры VR-приложения? А) Целевая платформа (ПК, мобильный шлем, автономный шлем). Б) Требуемый уровень реалистичности графики. В) Цвет логотипа компании-заказчика. Г) Бюджет проекта и сроки реализации. Д) Наличие у команды компетенций в выбранном игровом движке.	А, Б, Г, Д	Выбор, обоснование и защита варианта концептуальной архитектуры.	1
5.	Какие классические свойства системы (по ISO 25010) наиболее критичны для VR-приложения? А) Производительность (частота кадров не ниже 90 FPS). Б) Удобство использования (интуитивный VR-интерфейс). В) Переносимость между разными СУБД. Г) Функциональная пригодность (решение поставленных задач). Д) Надежность (отсутствие зависаний и ошибок отслеживания).	А, Б, Г, Д	Определения классических свойств системы.	1
6.	Показатель, характеризующий способность системы VR-обучения работать эффективно и достигать поставленных целей (например, процент успешно сдавших тест сотрудников), называется _____.	Результативность (или Эффективность)	Определения классических свойств системы.	1
7.	Процесс сравнения нескольких вариантов архитектуры VR-решения по заданным критериям (стоимость, производительность, сроки) для выбора наилучшего называется _____ анализом.	Сравнительным (или Технико-экономическим)	Выбор и обоснование варианта концептуальной архитектуры.	1

<table>
<tr>
<td>8.</td>
<td>Соотнесите тип VR-устройства с его технико-экономической характеристикой для проекта:

<table>
<tr><th>Тип</th><th>Характеристика</th></tr>
<tr><td>1) Шлем для ПК (HTC Vive Pro)
2) Автономный шлем (Oculus Quest 2)
3) Шлем для мобильного (Gear VR)</td><td>А) Минимальная стоимость решения, низкая производительность, подходит для просмотра 360-видео.
Б) Высокое качество графики, требует мощный ПК, подходит для сложных симуляторов.
В) Средняя производительность, не требует ПК и проводов, хорош для непродолжительных тренингов.</td></tr>
</table>
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами
<table>
<tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
<td>
<table>
<tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr>
<tr><td>3</td><td>1</td><td>2</td></tr>
</table>
</td>
<td>Описание технико-экономических характеристик вариантов архитектуры.</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>9.</td>
<td>Установите последовательность шагов при выборе и обосновании концептуальной архитектуры VR-тренажера:

А) Сравнительный анализ альтернативных архитектур по критериям.
Б) Определение ключевых требований и ограничений (бюджет, сроки, платформа).
В) Защита выбранного варианта перед заказчиком.
Г) Формирование набора альтернативных вариантов архитектуры.</td>
<td>Б, Г, А, В</td>
<td>Выбор, обоснование и защита концептуальной архитектуры.</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>10.</td>
<td>Установите последовательность этапов управления VR-проектом по классической каскадной модели:

А) Реализация (создание 3D-моделей, программирование).
Б) Инициация и планирование (ТЗ, график, бюджет).
В) Завершение (сдача заказчику, публикация).
Г) Мониторинг и контроль (тестирование, исправление ошибок).</td>
<td>Б, А, Г, В</td>
<td>Классические концепции и модели менеджмента.</td>
<td>1</td>
</tr>
</table>

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Задания к лабораторным работам

Проверка достижения индикаторов компетенций в части «Уметь» и «Владеть» выполняется по следующим заданиям к лабораторным работам.

Результаты обучения	Задания к лабораторным работам
ПК-3 Способность создавать программные интерфейсы	
ПК-3.7 Знает способы создания программных интерфейсов виртуальной и дополненной реальности.	
Знать способы создания программных интерфейсов виртуальной и дополненной реальности	Задание 1. Реализовать простое преобразование объекта в двумерной сцене (масштабирование или поворот)
ПК-3.8 Умеет создавать интуитивно понятные программные интерфейсы виртуальной и дополненной реальности.	
Уметь создавать интуитивно понятные программные интерфейсы виртуальной и дополненной реальности	Задание 2. Реализовать простое преобразование объекта в 3D (масштабирование или поворот)
ПК-3.9 Имеет навыки в создании современных программных интерфейсов виртуальной и дополненной реальности	
Владеть навыками создания современных программных интерфейсов виртуальной и дополненной реальности	Задание 3. Реализовать простое преобразование объекта в дополненной реальности (на смартфоне)
ПК-5 Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения	
ПК-5.13 Знает современные технологии разработки программного обеспечения виртуальной и дополненной реальности	
Знать современные технологии проектирования и разработки программного обеспечения виртуальной и дополненной реальности	Задание 4. Обеспечить интерактивность приложения дополненной реальности (реакцию на действие пользователя)
ПК-5.14 Умеет использовать современные технологии разработки программного обеспечения виртуальной и дополненной реальности	
Уметь использовать современные технологии проектирования и разработки программного обеспечения виртуальной и дополненной реальности	Задание 5. Создать виртуальную сцену с помощью имеющегося движка (платформы)
ПК-5.15 Имеет навыки использования современных технологий разработки программного обеспечения виртуальной и дополненной реальности	
Владеть навыками использования современных технологий проектирования и разработки программного обеспечения виртуальной и дополненной реальности	Задание 6. Добавление реалистичного дизайна виртуальной сцены
ПК-9 Способность разрабатывать аппаратно-программные комплексы машинного и глубокого обучения	
ПК-9.10 Знает методики разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения для виртуальной и дополненной реальности	

Знать методики проектирования и разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения для виртуальной и дополненной реальности	Задание 4. Обеспечить интерактивность приложения дополненной реальности (реакцию на действие пользователя)
ПК-9.11 Умеет разрабатывать аппаратно-программные комплексы машинного и глубокого обучения для интернета вещей для виртуальной и дополненной реальности	
Уметь проектирования и разрабатывать аппаратно-программные комплексы машинного и глубокого обучения для интернета вещей для виртуальной и дополненной реальности	Задание 7. Добавление в приложение реакции на действия пользователя
ПК-9.12 Имеет навыки разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения для интернета вещей для виртуальной и дополненной реальности	
Владеть навыками проектирования и разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения для интернета вещей для виртуальной и дополненной реальности	Задание 8. Трекинг действий пользователя в приложении и адаптация поведения

Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета.

Вопросы для зачета

1. Операции с векторами и матрицами
2. Создание, дизайн и программирование трехмерных сцен
3. Виды и возможности современных устройств виртуальной реальности. Функциональность.
4. Реализация дополненной реальности в специальных устройствах и мобильных приложениях
5. Способы и технологии подключения устройств в играх и приложениях. Программные интерфейсы
6. Возможности реализации виртуальной и дополненной реальности в приложениях
7. Требования к дизайну. Моделирование сложных объектов: реализация движения, жидкостей, прозрачности.
8. Шейдеры. Работа со светом
9. Особенности проектирования и реализации удобных интерфейсов в играх и приложениях
10. Контроль внимания пользователя и адаптация интерфейса

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с рабочей программой. Процедура оценивания представлена в табл. 1 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных индикаторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на *50 %* и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 80 *%* и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 50 *%* и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа

предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно», «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50 % (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.