



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП


(подпись)

Пак Т.В.
(Ф.И.О.)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента Математического и
компьютерного моделирования


(подпись)



« 26 » января

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности (VR/AR)
Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(Математические и компьютерные технологии)
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1
лекции 00 час.
практические занятия 10 час.
лабораторные работы 36 час.
всего часов аудиторной нагрузки 46 час.
самостоятельная работа 62 час.
в том числе на подготовку к экзамену 0 час.
контрольные работы (количество) не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет 1 семестр
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. №13

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента математического и компьютерного моделирования протокол № 5 от «17» января 2022 г.

Директор департамента: А.А. Сущенко
Составитель (ли): Т.В. Пак

Владивосток

2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование уникальных Hard- и Soft-компетенций по работе с VR/AR-технологиями через использование кейс-технологий.

Задачи:

- объяснить базовые понятия сферы разработки приложений
- виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различия между собой, панорамное фото и видео, трекинг реальных объектов, интерфейс, полигональное моделирование;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или
 - персональных компьютеров с использованием специальных
 - программных сред;
 - сформировать базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
 - сформировать базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования;
 - научить использовать и адаптировать трёхмерные модели,
 - находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;
 - сформировать базовые навыки работы в программах для разработки графических интерфейсов;
 - привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
производственно-технологический	ПК-6 Способен разработать и отладить программный код, протестировать программное обеспечение, своевременно принять меры по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствий и восстановлению	ПК-6.1 Демонстрирует знание принципов разработки и отладки программного кода, методов тестирования программного обеспечения
		ПК-6.2 Использует методы по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствия и восстановления работоспособности
		ПК-6.3 Разрабатывает программный код, проводит его отладку и тестирование, своевременно принимает меры по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	работоспособности	последствий и восстановлению работоспособности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.1 Демонстрирует знание принципов разработки и отладки программного кода, методов тестирования программного обеспечения	Знает содержание ключевых понятий и определений, используемых в теории и практике применения информационных технологий в науке
	Умеет использовать интернет-технологии, проводить компьютерную обработку вычислительных задач
	Владеет методами тестирования ПО
ПК-6.2 Использует методы по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствия и восстановления работоспособности	Знает информационные ресурсы и базы данных по научно-исследовательской теме, существующие системы, средства и методы управления безопасностью компьютерных сетей
	Умеет развивать методы математического моделирования
	Владеет навыками применения интернет-технологий; навыками устранения сбоев и отказов в работе программного обеспечения
ПК-6.3 Разрабатывает программный код, проводит его отладку и тестирование, своевременно принимает меры по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствий и восстановлению работоспособности	Знает основные алгоритмы обработки дискретной информации, современные и перспективные математические методы защиты информации
	Умеет разрабатывать вычислительные алгоритмы, реализующие современные математические методы защиты информации; использовать пакеты программ для решения прикладных задач в различных областях знаний
	Владеет навыками использования средств автоматизированных систем в научной и практической деятельности

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Тема 1. Основы технологий виртуальной и дополненной реальности.	1	-	8	2				УО-1; ПР-6
2	Тема 2 Устройства визуализации и взаимодействия для иммерсивных сред.	1	-	8	2				
3	Тема 3. Разработка приложений дополненной реальности Распознавание образов.	1	-	8	2	-	62	-	
4	Тема 4. Разработка приложений виртуальной реальности.	1	-	8	2				
5	Тема 5. Разработка высокоэффективных приложений виртуальной и расширенной реальности	1	-	6	2				
Итого:			-	36	10	-	62	-	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (00 час.)

Лекционные занятия учебным планом не предусмотрены.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы (36 часов)

Лабораторная работа 1. (2 часа) Предпосылки, история, области применения систем виртуальной реальности.

Лабораторная работа 2. (2 часа) Основные понятия, принципы и инструментарию разработки систем VR, а также оборудование для реализации VR.

Лабораторная работа 3. (2 часа) Этапы и технологии создания систем VR, структура и компоненты.

Лабораторная работа 4. (3 часа) Обзор современных 3D-движков. Основные понятия, возможности, условия использования. Сравнительный анализ.

Лабораторная работа 5. (3 часа) Начало работы в Unity 3D. Создание простейшей сцены.

Лабораторная работа 6. (3 часа) Знакомство с интерфейсом. Управление сценой в редакторе.

Лабораторная работа 7. (3 часа) Работа с объектом Terrain. Создание ландшафта.

Лабораторная работа 8. (3 часа) Наложение текстур, рельефа, растительности. Генерация деревьев.

Лабораторная работа 9. (3 часа) Добавление персонажа. Управление персонажем от первого и от третьего лица.

Лабораторная работа 10. (3 часа) Работа с освещением. Динамическое освещение. Добавление теней. Светящиеся объекты.

Лабораторная работа 11. (3 часа) Наложение текстур и материалов. Шейдеры. Понятие, виды, принцип работы.

Лабораторная работа 12. (3 часа) Применение шейдеров в Unity 3D. Имитация неровностей с помощью шейдеров.

Лабораторная работа 13. (3 часа) Импорт объектов из 3D-редакторов в Unity 3D. Особенности, основные проблемы и способы их решения.

Практические работы (10 часов)

Практическая работа 1. (1 час.) Физическая модель Unity 3D. Коллайдеры, rigidbody, соединение объектов (joint).

Практическая работа 2. (1 час.) Использование ragdoll. Создание графического интерфейса пользователя, разработка меню.

Практическая работа 3. (1 час.) Создание нескольких сцен в одном проекте.

Практическая работа 4. (1 час.) Система частиц для имитации огня, пыли, дыма, искр и т.д.

Практическая работа 5. (1 час.) Разница между AR, Virtual Reality (VR) и Mixed Reality.

Практическая работа 6. (1 час.) Оборудование. Ведущие компании-разработчики VR/AR-проектов.

Практическая работа 7. (1 час.) Платформы для разработки приложений AR.

Практическая работа 8. (1 час.) Этапы разработки: выбор среды с учетом особенностей (мобильное приложение, промышленный или корпоративный контекст),

Практическая работа 9. (1 час.) Выбор инструментальных средств, разработка дизайна, кодирование (отображение, взаимодействие, поддержка), тестирование.

Практическая работа 10. (1 час.) Технология разработки AR-приложения в Unity.

Содержание самостоятельной работы

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-2 неделя семестра	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе	8 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос), Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
2	2-3 неделя семестра	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе	8 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос), Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
3	4-6 неделя семестра	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе	8 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос), Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
4	7-9 неделя семестра	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе	8 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос), Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
5	10-12 неделя семестра	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе	10 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос), Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
6	13-15 неделя семестра	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе	10 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос), Работа на

				лабораторных занятиях (ПР-6)
7	16-18 неделя семестра	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе	10 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос), Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
Итого:			62 часа	

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

- а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах

или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Критерии оценки.

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Эссе характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Эссе не выполнено.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Основы технологий виртуальной и дополненной реальности.	ПК-6.1 Демонстрирует знание принципов разработки и отладки программного кода, методов тестирования программного обеспечения	Знает содержание ключевых понятий и определений, используемых в теории и практике применения информационных технологий в науке	УО-1; ПР-6	зачет
			Умеет использовать интернет-технологии, проводить компьютерную обработку вычислительных задач		

			Владеет методами тестирования ПО	УО-1; ПР-6	
		ПК-6.2 Использует методы по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствия и восстановления работоспособности	Знает информационные ресурсы и базы данных по научно-исследовательской теме, существующие системы, средства и методы управления безопасностью компьютерных сетей	УО-1; ПР-6	зачет
			Умеет развить методы математического моделирования	УО-1; ПР-6	
			Владеет навыками применения интернет-технологий; навыками устранения сбоев и отказов в работе программного обеспечения	УО-1; ПР-6	
		ПК-6.3 Разрабатывает программный код, проводит его отладку и тестирование, своевременно принимает меры по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствий и восстановлению работоспособности	Знает основные алгоритмы обработки дискретной информации, современные и перспективные математические методы защиты информации	УО-1; ПР-6	зачет
			Умеет разрабатывать вычислительные алгоритмы, реализующие современные математические методы защиты информации; использовать пакеты программ для решения прикладных задач в различных областях знаний	УО-1; ПР-6	
			Владеет навыками использования средств автоматизированных систем в научной и практической деятельности	УО-1; ПР-6	
2	Тема 2 Устройства визуализации и взаимодействия для иммерсивных сред.	ПК-6.1 Демонстрирует знание принципов разработки и отладки программного кода, методов тестирования программного	Знает содержание ключевых понятий и определений, используемых в теории и практике применения информационных технологий в науке	УО-1; ПР-6	зачет
			Умеет использовать интернет-технологии, проводить компьютерную	УО-1; ПР-6	

		обеспечения	обработку вычислительных задач		
			Владеет методами тестирования ПО	УО-1; ПР-6	
		ПК-6.2 Использует методы по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствия и восстановления работоспособнос ти	Знает информационные ресурсы и базы данных по научно- исследовательской теме, существующие системы, средства и методы управления безопасностью компьютерных сетей	УО-1; ПР-6	зачет
			Умеет развивать методы математического моделирования	УО-1; ПР-6	
			Владеет навыками применения интернет- технологий; навыками устранения сбоев и отказов в работе программного обеспечения	УО-1; ПР-6	
		ПК-6.3 Разрабатывает программный код, проводит его отладку и тестирование, своевременно принимает меры по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствий и восстановлению работоспособнос ти	Знает основные алгоритмы обработки дискретной информации, современные и перспективные математические методы защиты информации	УО-1; ПР-6	зачет
			Умеет разрабатывать вычислительные алгоритмы, реализующие современные математические методы защиты информации; использовать пакеты программ для решения прикладных задач в различных областях знаний	УО-1; ПР-6	
			Владеет навыками использования средств автоматизированных систем в научной и практической деятельности	УО-1; ПР-6	
3	Тема 3. Разработка приложений дополненной реальности Распознавание образов.	ПК-6.1 Демонстрирует знание принципов разработки и отладки программного	Знает содержание ключевых понятий и определений, используемых в теории и практике применения информационных технологий в науке	УО-1; ПР-6	зачет

		кода, методов тестирования программного обеспечения	Умеет использовать интернет-технологии, проводить компьютерную обработку вычислительных задач	УО-1; ПР-6	
			Владеет методами тестирования ПО	УО-1; ПР-6	
		ПК-6.2 Использует методы по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствия и восстановления работоспособности	Знает информационные ресурсы и базы данных по научно-исследовательской теме, существующие системы, средства и методы управления безопасностью компьютерных сетей	УО-1; ПР-6	зачет
			Умеет развивать методы математического моделирования	УО-1; ПР-6	
			Владеет навыками применения интернет-технологий; навыками устранения сбоев и отказов в работе программного обеспечения	УО-1; ПР-6	
		ПК-6.3 Разрабатывает программный код, проводит его отладку и тестирование, своевременно принимает меры по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствий и восстановлению работоспособности	Знает основные алгоритмы обработки дискретной информации, современные и перспективные математические методы защиты информации	УО-1; ПР-6	зачет
			Умеет разрабатывать вычислительные алгоритмы, реализующие современные математические методы защиты информации; использовать пакеты программ для решения прикладных задач в различных областях знаний	УО-1; ПР-6	
			Владеет навыками использования средств автоматизированных систем в научной и практической деятельности	УО-1; ПР-6	
4	Тема 4. Разработка приложений виртуальной реальности.	ПК-6.1 Демонстрирует знание принципов разработки и	Знает содержание ключевых понятий и определений, используемых в теории и практике применения	УО-1; ПР-6	зачет

		отладки программного кода, методов тестирования программного обеспечения	информационных технологий в науке		
			Умеет использовать интернет-технологии, проводить компьютерную обработку вычислительных задач	УО-1; ПР-6	
			Владеет методами тестирования ПО	УО-1; ПР-6	
		ПК-6.2 Использует методы по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствия и восстановления работоспособности	Знает информационные ресурсы и базы данных по научно-исследовательской теме, существующие системы, средства и методы управления безопасностью компьютерных сетей	УО-1; ПР-6	зачет
			Умеет развивать методы математического моделирования	УО-1; ПР-6	
			Владеет навыками применения интернет-технологий; навыками устранения сбоев и отказов в работе программного обеспечения	УО-1; ПР-6	
		ПК-6.3 Разрабатывает программный код, проводит его отладку и тестирование, своевременно принимает меры по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствий и восстановлению работоспособности	Знает основные алгоритмы обработки дискретной информации, современные и перспективные математические методы защиты информации	УО-1; ПР-6	зачет
			Умеет разрабатывать вычислительные алгоритмы, реализующие современные математические методы защиты информации; использовать пакеты программ для решения прикладных задач в различных областях знаний	УО-1; ПР-6	
			Владеет навыками использования средств автоматизированных систем в научной и практической деятельности	УО-1; ПР-6	
5	Тема 5. Разработка высокоэффекти	ПК-6.1 Демонстрирует знание	Знает содержание ключевых понятий и определений,	УО-1; ПР-6	зачет

вных приложений виртуальной и расширенной реальности	принципов разработки и отладки программного кода, методов тестирования программного обеспечения	используемых в теории и практике применения информационных технологий в науке		
		Умеет использовать интернет-технологии, проводить компьютерную обработку вычислительных задач	УО-1; ПР-6	
		Владеет методами тестирования ПО	УО-1; ПР-6	
	ПК-6.2 Использует методы по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствия и восстановления работоспособности	Знает информационные ресурсы и базы данных по научно-исследовательской теме, существующие системы, средства и методы управления безопасностью компьютерных сетей	УО-1; ПР-6	зачет
		Умеет развивать методы математического моделирования	УО-1; ПР-6	
		Владеет навыками применения интернет-технологий; навыками устранения сбоев и отказов в работе программного обеспечения	УО-1; ПР-6	
	ПК-6.3 Разрабатывает программный код, проводит его отладку и тестирование, своевременно принимает меры по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствий и восстановлению работоспособности	Знает основные алгоритмы обработки дискретной информации, современные и перспективные математические методы защиты информации	УО-1; ПР-6	зачет
		Умеет разрабатывать вычислительные алгоритмы, реализующие современные математические методы защиты информации; использовать пакеты программ для решения прикладных задач в различных областях знаний	УО-1; ПР-6	
		Владеет навыками использования средств автоматизированных систем в научной и практической деятельности	УО-1; ПР-6	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Антамошкин О.А., Программная инженерия. Теория и практика / Антамошкин О.А.- Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 247 с. - ISBN 978-5-7638-2511-4 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763825114.html> (дата обращения: 03.08.2019). - Режим доступа : по подписке.
2. Гинсбург Д., OpenGL ES 3.0. Руководство разработчика / Гинсбург Д., Пурномо Б. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 448 с. - ISBN 978-5-97060-256-0 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602560.html> (дата обращения: 03.08.2019). - Режим доступа : по подписке.
3. Торн А., Искусство создания сценариев в Unity / Торн А. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 360 с. - ISBN 978-5-97060-381-9 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603819.html> (дата обращения: 03.08.2019). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература

1. Маран, М. М. Программная инженерия : учебное пособие / М. М. Маран. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 196 с. - ISBN 978-5-8114-3032-1. - Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106733> (дата обращения: 03.08.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Оптическая визуализация : учебное пособие / Е. А. Никулин. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 200 с. - ISBN 978-5-8114-3092-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/108463> (дата обращения: 03.08.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений : учебное пособие / В. В. Селянкин. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 152 с. - ISBN 978-5-8114-3368-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/113938> (дата обращения: 03.08.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лабораторные занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к зачету. К сдаче зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, Корпус 20, ауд. D733, D733а, D734	ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); мышь. • Рабочее место преподавателя: ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более	- офисное программное обеспечение; - программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360; Autodesk 3ds Max/Blender 3D/Maya); P÷þ÷ø÷ã÷ VR\AR-СéÿÄáÿÄÿÄ 17 - программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity 3D/Unreal Engine); - графический редактор на выбор преподавателя.

	<p>новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); шлем виртуальной реальности HTC Vive или Vive Pro Full Kit — 1 шт.; личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android; презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект; флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.; единая сеть Wi-Fi.</p>	
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)</p>	<p>ПЕРЕЧЕНЬ ПО</p>

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности (VR/AR)» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

Письменные работы:

1. Лабораторная работа (ПР-6)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности (VR/AR)» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (1-й, осенний семестр).

Методические указания по сдаче зачета

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению директора департамента (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, директор департамента имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании департамента по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или директора департамента), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

Вопросы к зачету

1. Определение понятия "виртуальная реальность" (VR)
2. Определение понятия "дополненная реальность" (AR)
3. Основные понятия виртуальной реальности.
4. Сетевая виртуальная реальность.
5. Аппаратные средства виртуальной реальности.
6. Виртуальная реальность в промышленности.
7. Виртуальное обучение, тренажеры и симуляторы.
8. Системы виртуальной реальности в проектировании.
9. Виртуальные решения в музейной практике.
10. Компьютерные игры и VR.
11. Компании-лидеры в развитии систем виртуальной реальности.
12. История развития систем виртуальной реальности.

13. Перспективы виртуальной реальности.
14. Виды виртуальной реальности.
15. Объекты виртуальной реальности.
16. Виртуальная реальность и дополненная реальность – сравнение.
17. Этапы и технологии создания систем VR, структура и компоненты.
18. Этапы и технологии создания систем AR, структура и компоненты.
19. Базовые понятия виртуальной и дополненной реальности.
20. Разработка сценария для VR и AR.

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;

– уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

– результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.