



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

Артемяева И.Л.

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора департамента

Смагин С.В.  
«15» июля 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Проектирование и разработка виртуальных сред

**Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия**  
(Программная инженерия)

**Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 8  
лекции 8 час.  
практические занятия 00 час.  
лабораторные работы 18 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 0 / лаб. 18 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 26 час.  
в том числе с использованием МАО 18 час.  
самостоятельная работа 46 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.  
контрольные работы (количество) не предусмотрены  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
зачет \_ семестр  
экзамен 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 920 (с изменениями и дополнениями)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения, протокол № 12.1 от «25» декабря 2019 г.

И.о. директора департамента программной инженерии и искусственного интеллекта Смагин С.В.

Составитель: профессор кафедры прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения Грибова В.В., д.т.н

**Владивосток**  
**2021**

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения:**

Протокол от «09» июля 2021 г. № 7.1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Артемяева И.Л.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента программной инженерии и искусственного интеллекта:**

Протокол от «17» сентября 2021 г. № 9.1

И.о. директора департамента \_\_\_\_\_ Смагин С.В.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** дисциплины – обучить студентов базовым навыкам создания виртуальных сред.

**Задачи дисциплины:**

1. Овладеть системой знаний о принципах, лежащих в основе проектирования виртуальных сред различного назначения.
2. Изучить современные средства, используемые для разработки виртуальных сред.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)

Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Проведение работ по инсталляции программного обеспечения автоматизированных систем и загрузки баз данных; настройка параметров ИС и тестирование результатов настройки; ведение технической документации; техническое сопровождение ИС в процессе эксплуатации; применение Web технологий при реализации удаленного доступа в системах клиент – сервер и распределенных вычислений	Программное обеспечение	ПК-9. Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных	ПК-9.1. Знает методы формальных спецификаций и системы управления базами данных ПК-9.2. Умеет применять современные средства и языки программирования ПК-9.3. Имеет навыки использования операционных систем	06.028 Системный программист 06.022 Системный аналитик 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий 06.001 Программист
		ПК-10. Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения	ПК-10.1. Знает современные технологии разработки ПО (структурное, объектно-ориентированное) ПК-10.2. Умеет использовать современные технологии разработки ПО ПК-10.3. Имеет навыки использования современных технологий разработки ПО	

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Проектирование и разработка виртуальных сред» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: семинары.

# **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Лекционный материал (8 час.)**

### **Тема 1. Введение в виртуальные среды (1 час).**

Предпосылки, история, области применения виртуальных сред. Основные понятия, принципы и инструментарии разработки виртуальных сред, а также оборудование для реализации виртуальных сред. Этапы и технологии создания виртуальных сред, структура и компоненты. Обзор современных инструментальных средств. Основные понятия, возможности, условия использования. Сравнительный анализ.

### **Тема 2. Unity 3D (2 часа).**

Возможности Unity 3D. Создание простейшей сцены. Интерфейс. Управление сценой. Создание ландшафта. Наложение текстур, рельефа, растительности. Генерация деревьев. Skyboxes. Добавление персонажа. Методы управления персонажем. Работа с освещением. Динамическое освещение. Добавление теней. Светящиеся объекты. Наложение текстур и материалов. Шейдеры. Понятие, виды, принцип работы. Применение шейдеров в Unity 3D. Имитация неровностей с помощью шейдеров.

### **Тема 3. Связи Unity 3D с другими системами. (1 час)**

Импорт объектов из 3D-редакторов в Unity 3D. Особенности, основные проблемы и способы их решения. Физическая модель Unity 3D. Коллайдеры, rigidbody, соединение объектов (joint). Использование ragdoll.

### **Тема 4. Написание скриптов на C#. (2 часа)**

Введение в написание скриптов на C#. Изучение типов переменных, функций, условий и базовых классов Unity3D. Примеры скриптов для назначения клавиш управления, смены дня и ночи, скрытия/показа объектов. Трассировка лучей для выбора объектов, показ информации об объекте.

### **Тема 5. Разработка виртуальных сред на основе методов искусственного интеллекта. (2 часа)**

Динамические интеллектуальные паттерны при работе с приложениями. Примеры паттернов. Сложные стохастические решения.

- **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ  
КУРСА**

**Практические занятия (0 час.)**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

**Лабораторные работы (18 час.)**

**Лабораторная работа 1.** Работа в Unity 3D (5 часов).

**Лабораторная работа 2.** Импорт объектов из 3D-редакторов в Unity 3D.  
(4 часа)

**Лабораторная работа 3.** Написание скриптов на C#. (5 часов)

**Лабораторная работа 4.** Разработка виртуальных сред на основе методов искусственного интеллекта. (4 часа)

**Ш. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Проектирование и разработка виртуальных сред» представлено в разделе VIII и включает в себя: план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию; характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению; требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы; критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

**IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1-5	ОПК-2 ПК-2	Знает	собеседование	Экзамен

		ПК9 ПК10			
2	Лабораторные работы 1-4	ОПК-2 ПК-2 ПК9 ПК10	Умеет, владеет	Индивидуальный проект	проект

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в разделе IX.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Кенни, Л. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - М. : ДМК Пресс, 2014. - 274 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/58687>.
2. Основы анимации в Unity [Электронный ресурс] / Алан Торн - М. : ДМК Пресс, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603772.html>.
3. Сеницын С.В. Верификация программного обеспечения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сеницын С.В., Налютин Н.Ю.— Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67396.html> .
4. Баранов А. Разработка игр на Unity. М.: ИНТУИТ.РУ, 2015 [Электронный ресурс] // Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». URL: [http://www.intuit.ru/studies/professional\\_skill\\_improvements/19505/video\\_courses/729/info](http://www.intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/19505/video_courses/729/info)

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Алекс Дж. Шампандар; Искусственный интеллект в компьютерных играх, изд. Вильямс, 2007.

2. Синицын С.В., Налютин Н.Ю. Верификация программного обеспечения: учебное пособие – М.: Интернет-Университет Информационных технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008, – 367с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:274428&theme=FEFU>
3. Стюарт Рассел, Питер Норвиг; Искусственный интеллект. Современный подход, изд. Вильямс, 2007.
4. Искусство создания сценариев в Unity [Электронный ресурс] / Торн А. - М. : ДМК Пресс, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603819.html>.
5. Прахов, А. А. Blender: 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих [Электронный ресурс] / А.А. Прахов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2009. - 272 с.: ил. - (Библиотека ГНУ/Линуксцентра) - ISBN 978-5-9775-0393-8. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=489364>.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. GUI в Unity3d - <http://gamesmaker.ru/3d-game-engines/unity3d/gui/>
2. Unity Documentation - <http://unity3d.com/learn/documentation>
3. Физика в Game Maker - <http://gamesmaker.ru/konstruktor-igr/game-maker/fizika/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д).
2. Open Office.
3. Skype.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».



3. Электронная библиотека "Консультант студента".
4. Электронно-библиотечная система IPRbooks.
5. Информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам".
6. Доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ, доступ к нормативным документам ДВФУ, расписанию, рассылке писем.

Лабораторные занятия проводятся в специализированном компьютерном классе.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина изучается в следующих организационных формах: лекционное занятие; лабораторное занятие; самостоятельное изучение теоретического материала; самостоятельное выполнение индивидуального проекта; индивидуальные и групповые консультации.

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение рекомендованной литературой, выполнение проекта, а также активная работа на лабораторных занятиях.

К прослушиванию лекции следует готовиться, для этого необходимо знать программу курса и рекомендованную литературу. Тогда в процессе лекции легче отделить главное от второстепенного, легче сориентироваться: что записать, что самостоятельно проработать, что является трудным для понимания, а что легко усвоить.

Контроль за выполнением самостоятельной работы студента производится в виде контроля каждого этапа работы, отраженного в документации и защиты проекта.

Студент должен планировать график самостоятельной работы по дисциплине и придерживаться его.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекции проводятся с использованием проектора и внутренней системы портала ДВФУ. Лабораторные занятия проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами Microsoft Office 2013 и аудиовизуальными средствами проектор Panasonic DLPPProjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON

M4716ССВАМ4716СJ. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.

## **VIII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	1-3 недели	Работа в Unity 3D	5	Проект
2	4-7 недели	Импорт объектов из 3D-редакторов в Unity 3D	4	Проект
3	8-12 недели	Написание скриптов на C#	5	Проект
4	13-16 недели	Разработка виртуальных сред на основе методов искусственного интеллекта	5	Проект
5	17-18 недели	Подготовка к экзамену	27	экзамен
	Итого		46 час	

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Самостоятельная работа состоит в выполнении проекта создания виртуальной среды.

### **Критерии оценки отчетов по самостоятельной работе**

– 100-86 баллов выставляется, если содержание и составляющие части соответствуют выданному заданию. Продемонстрировано владение навыками подготовки документа по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием структуры и содержания задания нет.

– 85-76 - баллов выставляется, если при выполнении задания допущено не более одной ошибки. Продемонстрировано владение навыками подготовки документа по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием структуры и содержания задания нет.

– 75-61 балл выставляется, если при выполнении задания допущено не более двух ошибок. Продемонстрировано навыки подготовки документа по теме. Допущено не более 2 ошибок, связанных с пониманием структуры и содержания задания.

60-50 баллов - если структура и содержание задания не соответствуют требуемым

### Шкала оценивания

Менее 60 баллов	незачтено	неудовлетворительно
От 61 до 75 баллов	зачтено	удовлетворительно
От 76 до 85 баллов	зачтено	хорошо
От 86 до 100 баллов	зачтено	отлично

### IX. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Тема 1-5	ОПК-2 ПК-2 ПК9 ПК10	Знает	собеседование	Экзамен
2	Лабораторные работы 1-4	ОПК-2 ПК-2 ПК9 ПК10	Умеет, владеет	Индивидуальный проект	проект

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий	знает (пороговый уровень)	ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе	принципы разработки и создания виртуальных сред	Способность дать ответы на вопросы

и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности		отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.		
	умеет (продвинутый)	ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	настраивать виртуальные среды под конкретные задачи	Способность пояснить настройку
	владеет (высокий)	ОПК-2.3. Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	навыками реализации виртуальных сред	Демонстрация проекта
ПК-9. Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки	знает (пороговый уровень)	ПК-9.1. Знает методы формальных спецификаций и системы управления базами данных	методы ориентированного на пользователя дизайна в соответствии с требованиями юзабилити	Способность дать ответы на вопросы
	умеет (продвинутый)	ПК-9.2. Умеет применять	проектировать виртуальную	Способность создать проект

программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных	тый)	современные средства и языки программирования	среду в соответствии с требованиями юзабилити	
	владеет (высокий)	ПК-9.3. Имеет навыки использования операционных систем	навыками применения методов юзабилити при реализации виртуальных сред	Демонстрация проекта
ПК-10. Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения	знает (пороговый уровень)	ПК-10.1. Знает современные технологии разработки ПО (структурное, объектно-ориентированное)	методы и технологии разработки виртуальных сред	Способность дать ответы на вопросы
	умеет (продвинутый)	ПК-10.2. Умеет использовать современные технологии разработки ПО	выбирать наиболее подходящую технологию при проектировании	Способность пояснить выбор
	владеет (высокий)	ПК-10.3. Имеет навыки использования современных технологий разработки ПО	методами создания виртуальных сред	Демонстрация проекта

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Проектирование и разработка виртуальных сред» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Проектирование и разработка виртуальных сред» проводится в форме контрольных мероприятий:

защиты индивидуальных заданий, тестирования.

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.

### **Критерии оценки (устный ответ)**

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности.

Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Критерии оценки программы по лабораторным работам (проектов)**

100-86 баллов выставляется, если содержание и составляющие части соответствуют выданному заданию. Продемонстрировано владение навыками разработки, тестирования программ на языке программирования. Программа правильно работает на всех наборах входных данных. Текст программы содержит комментарии.

85-76 - баллов выставляется, если при выполнении задания допущено не более одной ошибки. Продемонстрировано владение навыками разработки программ на языке программирования. Программа правильно работает не на всех наборах входных данных (90%). Текст программы содержит комментарии.

75-61 балл выставляется, если при выполнении задания допущено не более двух ошибок. Продемонстрировано знание методов разработки программ на языке программирования. Программа правильно работает не на всех наборах входных данных (70%). В тексте программы комментарии отсутствуют.

60- 0 баллов - если структура и содержание задания не соответствуют требуемым

### **Шкала оценивания**

Менее 60 баллов	незачтено	неудовлетворительно
От 61 до 75 баллов	зачтено	удовлетворительно
От 76 до 85 баллов	зачтено	хорошо
От 86 до 100 баллов	зачтено	отлично

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Проектирование и разработка виртуальных сред» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде экзамена в устной форме (устный опрос в форме ответов на вопросы)

### Критерии выставления оценки студенту на зачете (экзамене)

Баллы	Оценка зачета/ экзамена	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«зачтено»/ «отлично»	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, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76-85	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-75	«зачтено»/ «удовлетворительно»	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, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0-60	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### Вопросы к экзамену

1. Предпосылки, история, области применения виртуальных сред.



2. Основные понятия, принципы и инструментарии разработки виртуальных сред, а также оборудование для реализации виртуальных сред.
3. Этапы и технологии создания виртуальных сред, структура и компоненты.
4. Обзор современных инструментальных средств. Основные понятия, возможности, условия использования. Сравнительный анализ.
5. Возможности Unity 3D. Создание простейшей сцены. Интерфейс.
6. Управление сценой. Создание ландшафта.
7. Наложение текстур, рельефа, растительности.
8. Генерация деревьев. Skyboxes.
9. Добавление персонажа. Методы управления персонажем.
10. Работа с освещением. Динамическое освещение. Добавление теней.
11. Светящиеся объекты. Наложение текстур и материалов.
12. Шейдеры. Понятие, виды, принцип работы.
13. Применение шейдеров в Unity 3D. Имитация неровностей с помощью шейдеров.
14. Импорт объектов из 3D-редакторов в Unity 3D. Особенности, основные проблемы и способы их решения.
15. Физическая модель Unity 3D. Коллайдеры, rigidbody, соединение объектов (joint). Использование ragdoll.
16. Введение в написание скриптов на C#.
17. Типы переменных, функций, условий и базовых классов Unity3D.
18. Примеры скриптов для назначения клавиш управления, смены дня и ночи, скрытия/показа объектов.
19. Трассировка лучей для выбора объектов, показ информации об объекте.
20. Динамические интеллектуальные паттерны при работе с приложениями. Примеры паттернов.
21. Сложные стохастические решения.