

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 25.04.2023 11:22:08

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98bc3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Программирование в Unreal и Unity

Закреплена за подразделением

Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна

Направление подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Промдизайн и инжиниринг

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 3

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

106

часов на контроль

40

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	9	9	9	9
Практические	25	25	25	25
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	106	106	106	106
Часы на контроль	40	40	40	40
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Калитин Д.В.

Рабочая программа

Программирование в Unreal и Unity

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, 09.04.01-МИВТ-22-4.plx Промдизайн и инжиниринг, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, Промдизайн и инжиниринг, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна

Протокол от 17.06.2021 г., №10

Руководитель подразделения д.т.н., профессор Горбатов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	CAD моделирование в дизайне	
2.1.2	Архитектурно-строительная визуализация с применением CAD-систем	
2.1.3	Дизайн процесс	
2.1.4	Методологии дизайна	
2.1.5	Основы интеграции и карбоноэффективное проектирование технологических процессов	
2.1.6	Производственная практика	
2.1.7	Управление человеческими ресурсами в проектной деятельности	
2.1.8	Английский язык для дизайн и IT специалистов	
2.1.9	Моделирование и анализ бизнес-процессов	
2.1.10	Прогнозирование развития дизайна в будущем	
2.1.11	Промышленный дизайн и инжиниринг	
2.1.12	Процесс разработки продукта (PDP)	
2.1.13	Системы хранения и обработки данных	
2.1.14	Современные технологии защиты информации	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Авторское право в промышленном дизайне	
2.2.2	Деловая презентационная графика	
2.2.3	Лидерство и управление командой проекта	
2.2.4	Поверхностное моделирование класса А	
2.2.5	Преддипломная практика	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Знать:

УК-3-31 подходы использования при разработке приложений на Unity и Unreal Engine

ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

Знать:

ОПК-5-31 Основные подходы к разработке приложений на Unity и Unreal Engine

ПК-2: Способен руководить подразделениями, занимающимися вопросами промышленного дизайна

Уметь:

ПК-2-У1 определять роль каждого участника команды разработки приложения на Unity и Unreal Engine

ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов, демонстрировать практические навыки для решения сложных задач, выполнения сложного проектирования, а также проведения комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями

Уметь:

ОПК-8-У1 разрабатывать приложения на Unity и Unreal Engine

УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Уметь:

УК-2-У1 формализовать техническое задание на приложение разрабатываемое на Unity и Unreal Engine

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Разработка приложений на Unity							
1.1	Основы разработки приложений с использованием Unity. Обзор редактора Unity. Проекты, сделанные с помощью Unity. Создание приложений в режиме 2D и 3D. Работа в редакторе Unity. Установка Unity. Интерфейс Unity. Настройка рабочего пространства. Работа с ассетами. Примитивные модели. Встроенные объекты. Физика. Скриптинг. Подходы для описания поведения объектов. Создание пользовательского интерфейса. Знакомство с Unity UI. Установка UI Manager. Отображение информации. Работа со звуком. Привязка звуков к событиям. /Лек/	3	4	УК-3-31 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э3			
1.2	Разработка приложения с использованием Unity /Пр/	3	10	УК-2-У1 ОПК-8-У1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э3			Р1
1.3	Проработка материала на LMS Canvas. Проработка лекционного материала и подготовка к практическим работам. /Ср/	3	50	УК-2-У1 УК-3-31 ОПК-5-31 ОПК-8-У1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э3			
	Раздел 2. Разработка приложений на Unreal Engine							

2.1	Установка программного обеспечения. Основы работы в системе Unreal Engine. Создание ландшафта и простого материала. Создание материала ландшафта и обзор общих свойств материала. Создание материала воды. Прозрачные материалы. Создание пруда на ландшафте. Растительность, деревья и камни в Unreal Engine. Foliage mode. Камни и простейшее сооружение в Unreal Engine. Исправление растянутых текстур и освещения. Создание сложных объектов и добавление поведения к ним. Работа со звуком. Привязка звуков к событиям. Создание и работа с интерфейсом приложения. /Лек/	3	5	УК-3-31 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3			
2.2	Разработка приложения на Unreal Engine /Пр/	3	15	УК-2-У1 ОПК-8-У1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2 Э3			P2
2.3	Проработка материала на LMS Canvas. Проработка лекционного материала и подготовка к практическим работам. /Ср/	3	56	УК-2-У1 УК-3-31 ОПК-5-31 ОПК-8-У1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
-----------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Текущий контроль 1.	ОПК-5-31;УК-3-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Игровой движок. Что собой представляет и какие проблемы решает? 2. Корутины. Что это? Работают в одном потоке или в разных? Какой механизм C# используется для реализации корутин в юнити? Можно ли запустить рутину не из MonoBehaviour? Какие типы yield инструкций вы знаете? Когда они вызываются? 3. Что такое Game Object? Что такое сцена? 4. Что такое MonoBehaviour? От чего он наследуется? Можно ли создать тип наследуемый от Component? 5. Жизненный цикл MonoBehaviour. 6. Порядок вызова Event функций в runtime режиме Unity. 7. Физика. Какие компоненты позволяют работать с физикой. Что такое rigid body? Что такое рейкаст? Отличие от лайнкаста? 8. NavMesh. Поиск пути. 9. Опыт работы с UI компонентами? Что такое канвас? Что такое панель? Чем плох и хорош канвас? Как верстать адаптивный интерфейс? Что такое LayoutGroup? 10. Камера. Типы камер, параметры для настройки. Скай бокс, occlusion culling. 11. Что такое deltaTime и fixedDeltaTime? Отличия между ними. 12. Аниматор. Можно ли дописывать логику к состояниям аниматора? Что такое Timeline и опыт работы с ним? 13. Ассет бандлы и адресаблы. Для чего используются? 14. Батчинг и Draw calls. Что это? Какие существуют подходы к оптимизации вызовов отрисовки? 15. Что такое mesh? Из чего состоит 3д модель? 16. Что такое шейдеры? 17. Профайлинг. Какие инструменты для диагностики проблем производительности существуют?
-----	------------------------	------------------	---

КМ2	Текущий контроль 2.	ОПК-5-31;УК-3-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Истинно или ложно высказывание: панель Mode позволяет переключаться между различными режимами редактирования. 2. Если вы хотите сфокусировать вьюпорт на выбранном актере, какую клавишу или комбинацию клавиш следует использовать? 3. Истинно или ложно высказывание: любой ассет, помещенный на уровень, называется актером. 4. Вы используете для управления и создания новых проектов. 5. Истинно или ложно высказывание: разметка основного интерфейса полностью изменяема. 6. Истинно или ложно высказывание: аббревиатура PIE расшифровывается как Play in Editor. 7. Назовите три типа инструментов трансформации. 8. Чему равняется 1 ui в эквиваленте реального мира? 9. Если вы отключаете отображение сетки, будет ли актер по-прежнему передвигаться по измерениям сетки? 10. Можно ли добавить новый свет в существовавший ранее слой? 11. Может ли актер, находящийся в группе, быть выбран и удален из этой группы? 12. Истинно или ложно высказывание: лучше всего всегда устанавливать для меша многополигональную коллизию. 13. Какую клавишу нужно нажать вместе с клавишей Alt, чтобы отобразить оболочки коллизий во вьюпорте редактора уровней? 14. Истинно или ложно высказывание: по умолчанию UV-слой карты освещения хранится в канале UV Channel 1. 15. Какой тип источника света выбрать, чтобы осветить всю сцену одним ИС? 16. Когда использовать статичный, а когда стационарный ИС? 17. Когда использовать статичный, а когда подвижный ИС? 18. Что такое Lightmass? 19. Как расшифровывается аббревиатура PBR? 20. Является ли размер текстуры 512 x 256 подходящим для использования в UE4? 21. Какие входные данные материала отвечают за его цвет? 22. Какая панель показывает изображение материала в редакторе материалов? 23. Почему создание экземпляров материалов так важно? 24. Истинно или ложно высказывание: зацикливать звук можно только в ассете звукового сигнала. 25. Истинно или ложно высказывание: чтобы импортировать звук, он должен быть несжатым файлом с расширением .wav. 26. Истинно или ложно высказывание: если вы хотите добавить эффект реверберации, вы можете использовать аудиопространство 27. Можете ли вы использовать анимированный меш на вкладке Foliage? 28. После того как вы создали ландшафт, можете ли вы менять какие-либо настройки? 29. Как называется нод, который используется в материале для смешивания слоев ландшафтных материалов? 30. Если просчет освещения уровня занимает длительное время, какую опцию вы можете установить, чтобы сократить время просчета, убрав лучи света, выходящие за пределы определенной области? 31. Если вы используете материалы со связанными свойствами, но отражения не появляются, какой вид актеров вы можете добавить? 32. Если аватар может перепрыгивать стены и выпадать за пределы уровня, какой актер вы можете поместить для создания невидимых оболочек коллизий? 33. Истинно или ложно высказывание: группировка актеров и создание ссылок на панели World Outliner — это единственный способ объединения актеров.
-----	------------------------	------------------	--

			<p>34. Истинно или ложно высказывание: каждая система частиц может иметь только один эмиттер частиц.</p> <p>35. Истинно или ложно высказывание: эмиттер не может иметь несколько одинаковых активных модулей в одно и то же время.</p> <p>36. Истинно или ложно высказывание: значения кривых могут меняться на панели Details или в редакторе кривых.</p> <p>37. Истинно или ложно высказывание: GPU- и CPU-частицы одинаковы, за исключением количества частиц, которое может симулироваться эффективно.</p> <p>38. Истинно или ложно высказывание: на панели World Outliner, если вы прикрепите актер статичного меша, симулирующий физику, к актеру статичного меша, свойство Mobility которого установлено в значение Static, актер физики будет неподвижным.</p> <p>39. Истинно или ложно высказывание: твердые тела деформируются при столкновении с другими актерами.</p> <p>40. Истинно или ложно высказывание: если установить высокое значение для свойства Linear Damping для физического тела, его скорость будет сокращаться с течением времени.</p> <p>41. Истинно или ложно высказывание: физический материал может не быть материалом, но может быть назначен материалу.</p>
--	--	--	---

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа №1	ОПК-8-У1;УК-2-У1;ПК-2-У1	Разработка проекта на Unity. 1. Разработка концепции игры. 2. Проработка объектов и их взаимодействия. 3. Разработка сцены, объектов в 3D редакторах. 4. Проработка текстур, освещения, звукового сопровождения. 5. Разработка приложения.
P2	Практическая работа №2.	ОПК-8-У1;УК-2-У1;ПК-2-У1	Разработка проекта на Unreal Engine. 1. Разработка концепции игры. 2. Проработка объектов и их взаимодействия. 3. Разработка сцены, объектов в 3D редакторах. 4. Проработка текстур, освещения, звукового сопровождения. 5. Разработка приложения.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Вопросы для включения в экзаменационные билеты:

- Игровой движок. Что собой представляет и какие проблемы решает?
- Корутины. Что это? Работают в одном потоке или в разных? Какой механизм C# используется для реализации корутин в юнити? Можно ли запустить рутину не из MonoBehaviour? Какие типы yield инструкций вы знаете? Когда они вызываются?
- Что такое Game Object? Что такое сцена?
- Что такое MonoBehaviour? От чего он наследуется? Можно ли создать тип наследуемый от Component?
- Жизненный цикл MonoBehaviour.
- Порядок вызова Event функций в runtime режиме Unity.
- Физика. Какие компоненты позволяют работать с физикой. Что такое rigid body? Что такое рейкаст? Отличие от лайнкаста?
- NavMesh. Поиск пути.
- Опыт работы с UI компонентами? Что такое канвас? Что такое панель? Чем плох и хорош канвас? Как верстать адаптивный интерфейс? Что такое LayoutGroup?
- Камера. Типы камер, параметры для настройки. Скай бокс, occlusion culling.
- Что такое deltaTime и fixedDeltaTime? Отличия между ними.
- Аниматор. Можно ли дописывать логику к состояниям аниматора? Что такое Timeline и опыт работы с ним?
- Ассет бандлы и адресаблы. Для чего используются?
- Батчинг и Draw calls. Что это? Какие существуют подходы к оптимизации вызовов отрисовки?
- Что такое mesh? Из чего состоит 3д модель?
- Что такое шейдеры?
- Профайлинг. Какие инструменты для диагностики проблем производительности существуют?
- Истинно или ложно высказывание: панель Mode позволяет переключаться между различными режимами редактирования.
- Если вы хотите сфокусировать вьюпорт на выбранном актере, какую клавишу или комбинацию клавиш следует использовать?
- Истинно или ложно высказывание: любой ассет, помещенный на уровень, называется актером.

21. Вы используете для управления и создания новых проектов.
22. Истинно или ложно высказывание: разметка основного интерфейса полностью изменяема.
23. Истинно или ложно высказывание: аббревиатура PIE расшифровывается как Play in Editor.
24. Назовите три типа инструментов трансформации.
25. Чему равняется 1 ui в эквиваленте реального мира?
26. Если вы отключаете отображение сетки, будет ли актер по-прежнему передвигаться по измерениям сетки?
27. Можно ли добавить новый свет в существовавший ранее слой?
28. Может ли актер, находящийся в группе, быть выбран и удален из этой группы?
29. Истинно или ложно высказывание: лучше всего всегда устанавливать для меша многополигональную коллизию.
30. Какую клавишу нужно нажать вместе с клавишей Alt, чтобы отобразить оболочки коллизий во вьюпорте редактора уровней?
31. Истинно или ложно высказывание: по умолчанию UV-слой карты освещения хранится в канале UV Channel 1.
32. Какой тип источника света выбрать, чтобы осветить всю сцену одним ИС?
33. Когда использовать статичный, а когда стационарный ИС?
34. Когда использовать статичный, а когда подвижный ИС?
35. Что такое Lightmass?
36. Как расшифровывается аббревиатура PBR?
37. Является ли размер текстуры 512 x 256 подходящим для использования в UE4?
38. Какие входные данные материала отвечают за его цвет?
39. Какая панель показывает изображение материала в редакторе материалов?
40. Почему создание экземпляров материалов так важно?
41. Истинно или ложно высказывание: закливать звук можно только в ассете звукового сигнала.
42. Истинно или ложно высказывание: чтобы импортировать звук, он должен быть несжатым файлом с расширением .wav.
43. Истинно или ложно высказывание: если вы хотите добавить эффект реверберации, вы можете использовать аудиопространство
44. Можете ли вы использовать анимированный меш на вкладке Foliage?
45. После того как вы создали ландшафт, можете ли вы менять какие-либо настройки?
46. Как называется нод, который используется в материале для смешивания слоев ландшафтных материалов?
47. Если просчет освещения уровня занимает длительное время, какую опцию вы можете установить, чтобы сократить время просчета, убрав лучи света, выходящие за пределы определенной области?
48. Если вы используете материалы со связанными свойствами, но отражения не появляются, какой вид актеров вы можете добавить?
49. Если аватар может перепрыгивать стены и выпадать за пределы уровня, какой актер вы можете поместить для создания невидимых оболочек коллизий?
50. Истинно или ложно высказывание: группировка актеров и создание ссылок на панели World Outliner — это единственный способ объединения актеров.
51. Истинно или ложно высказывание: каждая система частиц может иметь только один эмиттер частиц.
52. Истинно или ложно высказывание: эмиттер не может иметь несколько одинаковых активных модулей в одно и то же время.
53. Истинно или ложно высказывание: значения кривых могут меняться на панели Details или в редакторе кривых.
54. Истинно или ложно высказывание: GPU- и CPU-частицы одинаковы, за исключением количества частиц, которое может симулироваться эффективно.
55. Истинно или ложно высказывание: на панели World Outliner, если вы прикрепите актер статичного меша, симулирующий физику, к актеру статичного меша, свойство Mobility которого установлено в значение Static, актер физики будет неподвижным.
56. Истинно или ложно высказывание: твердые тела деформируются при столкновении с другими актерами.
57. Истинно или ложно высказывание: если установить высокое значение для свойства Linear Damping для физического тела, его скорость будет сокращаться с течением времени.
58. Истинно или ложно высказывание: физический материал может не быть материалом, но может быть назначен материалу.

Билет состоит из 3х вопросов.

Пример экзаменационного билета:

1. Ассет бандлы и адресаблы. Для чего используются?
2. Назовите три типа инструментов трансформации.
3. Можете ли вы использовать анимированный меш на вкладке Foliage?

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Защита выполненных заданий обучающимися происходят в виде беседы преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, которая рассчитана на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, с демонстрацией разработанной компьютерной программы.

Оценивание выполнения практических заданий

Показатели:

- Полнота выполнения практической работы;
- своевременность выполнения задания;
- последовательность и рациональность выполнения задания;
- самостоятельность решения.

100-балльная шкала

85-100 (повышенный уровень)

Задание решено студентом самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задачи, в логических рассуждениях и в выборе алгоритма решения нет ошибок, получен верный ответ.

70-84 (базовый уровень)

Задание решено с подсказкой преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

50-69 Удовлетворительно (пороговый уровень)

Студентом задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе алгоритма или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.

0-49 Неудовлетворительно (уровень не сформирован)

Задание не решено.

Промежуточный контроль успеваемости по дисциплине осуществляется при защите практических работ и путем проведения письменных и устных опросов, входящих в состав курса.

Итоговый контроль осуществляется в виде письменного экзамена.

Оценивание ответа на экзамене

Показатели:

- Полнота изложения теоретического материала;
- правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);
- самостоятельность ответа;
- культура речи.

100-балльная шкала

85-100 (повышенный уровень)

Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы.

70-84 (базовый уровень)

Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.

50-69 (пороговый уровень)

Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, 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, недостаточная логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

0-49 (уровень не сформирован)

Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1		Программирование технологических контроллеров в среде Unity: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2008
Л1.2	Трошина Г. В.	Трехмерное моделирование и анимация: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010
Л1.3	Кетков Ю. Л.	Введение в языки программирования C и C++: курс: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2008
Л1.4	Рояк М. Э., Ступаков И. М.	Программирование под Windows графических интерфейсов пользователя: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018
Л1.5	Суворов А. В., Медведков В. В., Саблина Г. В., Шайхтшнейдер В. Г.	Программирование технологических контроллеров в среде Unity: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016
Л1.6	Суворов А. В., Медведков В. В., Саблина Г. В., Шайхтшнейдер В. Г.	Программирование технологических контроллеров в среде Unity: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017
Л1.7	Задорожный А. Г., Персова М. Г., Кошкина Ю. И.	Введение в трехмерную компьютерную графику с использованием библиотеки OpenGL: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018
Л1.8	Боресков А. В.	Графика трехмерной компьютерной игры на основе OpenGL: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Диалог-МИФИ, 2004
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Павловская Т. А., Щупак Ю. А.	C++. Объектно-ориентированное программирование. Практикум: учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Питер, 2008
Л2.2	Киркор М. А.	Технология разработки игровых приложений для операционной системы Android с использованием инструмента UNITY3D: выпускная квалификационная работа: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Екатеринбург, 2016

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.3	Петров М. Ю.	Разработка модуля имитации плавающих объектов для среды Unity: выпускная квалификационная работа бакалавра: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1		Разработка программных приложений: лабораторный практикум: практикум	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015
Л3.2	Саблина Н. А.	Компьютерная трехмерная графика: учебно-методическое пособие для практических занятий: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Документация по Unity	https://unity.com/
Э2	Документация по Unreal Engine	https://www.unrealengine.com/
Э3	Материалы курса на LM Canvas	lms.misis.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	Microsoft Visual Studio 2015
П.3	Microsoft Office
П.4	LMS Canvas
П.5	MS Teams
П.6	ОС Linux (Ubuntu) / Windows
П.7	3ds Max
П.8	Blender

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Университетская информационная система "РОССИЯ" [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/
И.2	Открытое образование [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://openedu.ru
И.3	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://edu.ru
И.4	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.5	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
И.6	— Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям https://polpred.com/news
И.7	— Российская Государственная библиотека https://www.rsl.ru
И.8	— Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru
И.9	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.10	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И.11	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И.12	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И.13	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/
И.14	— доступ к полным версиям книг издательства Springer на английском языке https://link.springer.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Организация занятий по дисциплине строится по обычной технологии по видам работ (лекции, практические занятия, текущий контроль) в соответствии с расписанием. Освоение дисциплины происходит по отдельным разделам. По каждому разделу дисциплины предусматривается аудиторная и внеаудиторная учебная работа, проводится балльно-рейтинговая (текущая и промежуточная за семестр) аттестация студентов в соответствии с календарным учебным графиком. При изложении теоретического материала (на 100% лекций) используются мультимедийные иллюстративные материалы, при проведении практических занятий – многовариантные упражнения и задания, выполняемые на компьютерах с использованием пакетов универсальных математических программ и систем компьютерного имитационного моделирования. По дисциплине предусмотрен большой объем самостоятельной работы студентов с использованием средств современных информационных технологий.