

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

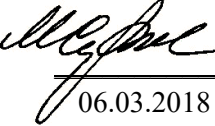
Кафедра №44

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)


М.Б. Сергеев
06.03.2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы виртуальной реальности»
(Название дисциплины)

Код направления	09.03.01
Наименование направления	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
Форма обучения	очно-заочная

Санкт-Петербург 2018г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.т.н., доц.



А.В. Никитин

06.03.2018

Программа одобрена на заседании кафедры № 44

06.03.2018, протокол № 6-17/18

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н., проф.

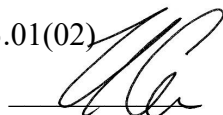


М.Б. Сергеев

06.03.2018

Ответственный за ОП 09.03.01(02)

доц., к.т.н., доц.

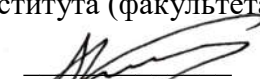


Н.В. Соловьев

06.03.2018

Заместитель директора института (факультета) № 4 по методической работе

доц., к.т.н., доц.



А.А. Ключарев

06.03.2018

Аннотация

Дисциплина «Системы виртуальной реальности» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки студентов по направлению «09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленность «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». Дисциплина реализуется кафедрой №44

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»;

профессиональных компетенций:

ПК-1 «способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"»,

ПК-2 «способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с освоением основных теоретических знаний, умений и практических навыков в области построения и применения систем виртуальной реальности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является освоение основных теоретических знаний, умений и практических навыков в области построения и применения систем виртуальной реальности (ВР).

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»:

знать – методики использования программных средств для создания элементов виртуальной реальности,

уметь - в соответствии с поставленной задачей выбирать наиболее подходящие методы создания элементов виртуальной реальности,

владеть навыками - использования программных средств для создания элементов виртуальной реальности,

иметь опыт деятельности – в создании элементов виртуальной реальности с применением современных программных средств;

ПК-1 «способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"»:

знать – основные методы и алгоритмы, применяемые при создании компонентов и человеко-машинного интерфейса виртуальной реальности,

уметь - в соответствии с поставленной задачей выбирать соответствующие методы для разработки модели компонента виртуальной реальности,

владеть навыками – разработки моделей компонентов и человеко-машинного интерфейса виртуальной реальности,

иметь опыт деятельности – по созданию моделей компонентов и человеко-машинного интерфейса виртуальной реальности;

ПК-2 «способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования»:

знать - современные инструментальные средства и технологии программирования, применяемые при разработке компонентов виртуальной реальности,

уметь - в соответствии с поставленной задачей по разработке компоненты виртуальной реальности выбирать наиболее подходящие инструментальные средства и технологии программирования,

владеть навыками – разработки компонентов виртуальной реальности с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования,

иметь опыт деятельности - по созданию компонентов виртуальной реальности с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
- Компьютерная графика.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Разработка Интернет-приложений.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	3/ 108	3/ 108
Аудиторные занятия , всего час., В том числе	34	34
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
Самостоятельная работа , всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен, дифференцированный зачет (Зачет. Экз. Дифф. зач)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Основы построения виртуальной реальности	7		1		20
Раздел 2. Разработка систем виртуальной реальности	10		16		54
Итого в семестре:	17		17		74
Итого:	17	0	17	0	74

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
---------------	---

1	Тема 1.1. Введение Цели и задачи изучения дисциплины. Графическая модель для представления данных о развитии новых технологий (Нуре Cycle). Примеры – перспективные технологии, человеко-машинное взаимодействие, высшее образование. Концепция реально-виртуального континуума - Реальная среда. Виртуальная среда. Смешанная реальность. Расширенная реальность. Расширенная виртуальность. Тема 1.2. Необходимые сведения из физиологии и психологии человека Ощущения – общее понятие, анатомия органов, виды (даны несколько классификационных схем). Восприятие – общее понятие, особенности, параметры воспринимаемых объектов, восприятие пространства и времени. Представление – общее понятие, виды. Внимание – общее понятие, виды. Воображение – общее понятие, функции, виды. Движения и их классификация. Определения перцептивных и моторных (мышечных) систем человека по Дж.Гибсону. Присутствие – понятие, концепции (коммуникативной насыщенности, перемещения, погружения, контакта). Тема 1.3. Основные понятия и классификации Определение ВР и ВМ. Ретроспектива понятий - виртуальная среда, искусственная реальность, киберпространство и матрица, виртуальная реальность, виртуальный мир, виртуальные миры, синтетическая среда, metaverse и олицетворение, многопользовательские системы. Пример концептуальной модели виртуального мира и простого цикла ввода – вывода. Интерактивность – определение и виды. Погружение – определение, аспекты, степень. Представление пользователя и позиции восприятия. Метафоры навигации, управления и взаимодействия. Функционально-структурная декомпозиция ВМ. Компьютерные виртуальные миры: понятие, основные подсистемы и режимы работы. Пример структуры системы формирования и поддержки КВМ и пример многопоточной виртуальной среды. Классификации - по виду интерактивности и уровням погружения; по особенностям организации в пространстве; по способу реализации; по режиму обслуживания. Многопользовательские ВМ: особенности, критерии оценки (используемая пространственная метафора, представление пользователя, связь между пользователями). Проблемы ВМ. Технологические и прикладные преимущества ВМ.
2	Тема 2.1. Аппаратное обеспечение Аппаратное обеспечение - базовая конфигурация, специализированное оборудование. Базовые средства - основные классы аппаратных платформ, 3D графика, 3D звук. Специализированное оборудование - устройства стереозрения (носимые, проекционные поверхности) и средства биомеханической связи с виртуальным миром (манипуляторы и джойстики; перчатки; костюмы и их отдельные компоненты; устройства отслеживания перемещений и положения человека в пространстве). CAVE-системы. Кибернетический велосипед. Тема 2.2. Программное обеспечение Критерии оценки программ построения виртуальных миров. Программные средства - инструментальные и авторские. Обзор - MultiGen-Paradigm, Inc. Distributed Simulation, Inc. (DiSTI). MAK Technologies (HLA (High Level Architecture). VRML/X3D - язык моделирования виртуальной реальности как средство построения настольных и сетевых виртуальных миров. Unity3D – платформа для разработки интерактивных 3D приложений. Тема 2.3. Технология создания систем ВР Ключевые факторы. Основные особенности и этапы создания. Требования к инструментально-технологическим средствам. Тема 2.4. Приложения систем ВР Цели использования систем ВР. Рекомендации по использованию ВМ. Оценка результатов применения ВМ. Проблемы применения. Примеры индивидуальных,

	групповых и многопользовательских приложений в областях - обучение и тренаж, медицина, военное дело (космос, авиация, надводный и подводный флот, танковые войска и др.), наука и техника, проектирование и производство, культурное наследие. бизнес, развлечения, игры, искусство, архитектура, игорный бизнес и др. Примеры проектов лаборатории КГиВР. Тема 2.5. Рынок и перспективы Характеристика рынка средств ВР - аппаратные средства, программное обеспечение, системная интеграция, человеческий фактор, сервис. Что можем ожидать в ближайшем будущем
--	--

Лекционные занятия по темам 1.2 – 1.3 и 2.1 - 2.4 проводятся в интерактивной форме – управляемая беседа, демонстрация слайдов.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7			
1	Вводное занятие	1	1
2	Разработка простейшей многопользовательской игры	4	2
3	Разработка интеллектуального аватара	4	2
4	Многопользовательская среда SecondLife	4	2
5	Ознакомление со стерео – 3D Vision и 3DTVPlay	4	2
Всего:		17	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
Самостоятельная работа, всего	74	74

изучение теоретического материала дисциплины	50	50
подготовка отчетов по ЛР	16	16
подготовка к текущему контролю	8	8

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.9 К 78	Цифровая обработка 2D и 3D-изображений [Текст] : учебное пособие / Н. Н. Красильников. - СПб. : БХВ - Петербург, 2011. - 608 с.	65
	Пташинский, В.С. Видеомонтаж в Canopus Edius [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2014. — 296 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69952	

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004 А87	Архитектура виртуальных миров [Текст]: монография / А. Е. Войскунский [и др.]; ред.: М. Б. Игнатъев, А. В. Никитин, А. Е. Воскуновский ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2009. - 287 с.	19
	Коичи Мацуда WebGL: программирование трехмерной графики [Электронный ресурс] : / Коичи Мацуда, Роджер Ли. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2015. — 494 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63189	

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
http://www.vrtechnology.org/resources.html	Burdea and Coiffet, Virtual Reality Technology, 2 nd Edition, Wiley, 2003 (ppt, 2012).
http://www.intechopen.com/books/virtual-reality-human-computer-interaction	Virtual Reality - Human Computer Interaction Edited by Xin-Xing Tang, 318 pages, Publisher: InTech, Chapters published September 05, 2012.
http://window.edu.ru/resource/819/72819/files/itmo518.pdf	Сергеев С.Ф. Введение в инженерную психологию и эргономику иммерсивных сред: Учебное пособие. – СПб: Изд-во СПбГУИТМО, 2011.- 258 с
http://www.apmath.spbu.ru/ru/staff/alferov/files/isvr.pdf	Информационные системы виртуальной реальности в мехатронике и робототехнике: Учеб. Пособие / Алферов Г.В., Кулаков Ф.М., Нечаев А.И., Чернакова С.Э. – СПб.: «СОЛО», 2006. – 146 с.
https://community.secondlife.com/t5/Русская-база-знаний/Краткое-руководство-по-Second-Life/ta-p/1248343	Краткое руководство по SecondLife
http://www.cs.ucf.edu/courses/cap6121/spr15/	3D USER INTERFACE FOR GAMES AND VR Joseph J. LaViola Jr., CAP6121

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Unity3D —инструмент для разработки двух- и трёхмерных приложений и игр. https://unity3d.com/ru
2	3D виртуальный мир с элементами соцсети. http://secondlife.com/

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1	Virtual Museums - Glossary https://www.v-must.net/virtual-museums/glossary
2	Virtual reality https://en.wikipedia.org/wiki/Mixed_realit

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории
1	Лаборатория виртуальных миров	22-14

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»	
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Математика. Математический анализ
1	Компьютерный практикум
2	Физика
2	Математика. Математический анализ
2	Основы программирования
2	Учебная практика
3	Физика
3	Основы программирования
4	Экология
5	Программирование на языках Ассемблера
5	Человеко-машинный интерфейс
5	Численные методы и вариационное исчисление
5	Теория принятия решений
5	Электротехника
5	Теория автоматов
5	Логическое программирование
6	Схемотехника
6	Электроника
6	Организация ЭВМ и вычислительных систем
6	Компьютерная графика
6	Моделирование
7	Операционные системы
7	Системы виртуальной реальности

7	Моделирование
7	Интерактивная компьютерная графика
7	Микропроцессорные системы
8	Системное программное обеспечение
8	Теория оптимального управления
8	Технология разработки открытого программного обеспечения
8	Открытые системы
8	Цифровые системы автоматизации и управления
8	Микропроцессорные системы
8	Системы искусственного интеллекта
9	Основы построения экспертных систем
9	Системное программное обеспечение
9	Системы искусственного интеллекта
9	Проектирование систем обработки и передачи информации
9	Цифровая обработка изображений
9	Корпоративные сети со службой каталога
9	Цифровые системы автоматизации и управления
9	Распределенные вычисления на сетях
9	Интерфейсы периферийных устройств
10	Разработка Интернет-приложений
10	Введение в ортогональные преобразования информации
10	Теория вычислительных процессов
10	Проектирование систем обработки и передачи информации
10	Теория надежности ВС и ПО
10	Интерфейсы периферийных устройств
10	Администрирование вычислительных сетей на базе UNIX
ПК-1 «способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"»	
2	Математическая логика и теория алгоритмов
2	Учебная практика
3	Дискретная математика
4	Вычислительная математика
5	Программирование на языках Ассемблера
5	Человеко-машинный интерфейс
5	Теория автоматов
5	Логическое программирование
6	Схемотехника
6	Компьютерная графика
7	Интерактивная компьютерная графика
7	Системы виртуальной реальности
7	Базы данных
7	Микропроцессорные системы
8	Технология разработки открытого программного

	обеспечения
8	Микропроцессорные системы
8	Базы данных
9	Распределенные вычисления на сетях
9	Цифровая обработка изображений
9	Основы построения экспертных систем
10	Разработка Интернет-приложений
10	Производственная преддипломная практика
ПК-2 «способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования»	
2	Учебная практика
4	Производственная (технологическая) практика
4	Технология программирования
5	Теория автоматов
5	Технология программирования
5	Логическое программирование
5	Программирование на языках Ассемблера
6	Схемотехника
6	Компьютерная графика
7	Микропроцессорные системы
7	Интерактивная компьютерная графика
7	Системы виртуальной реальности
7	Базы данных
8	Микропроцессорные системы
8	Технология разработки открытого программного обеспечения
8	Базы данных
9	Цифровая обработка изображений
9	Распределенные вычисления на сетях
10	Разработка Интернет-приложений
10	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;

		- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
1. Модель для представления данных о развитии новых технологий (Нуре Cycle). 2. Концепция реально-виртуального континуума. 3. Ощущения – сущность, виды, классификация. 4. Восприятие – сущность, восприятие пространства, времени и движения. 5. Представление – сущность, виды. 6. Внимание – сущность, виды. 7. Воображение – сущность, функции, виды. 8. Движения и их классификация. 9. Перцептивные и моторные систем человека по Дж.Гибсону. 10. Присутствие – понятие, концепции. 11. Связь присутствия с восприятием.

12. Виртуальные миры – определение, концептуальная модель.
13. Погружение – определение, аспекты, степень.
14. Интерактивность – определение и виды.
15. Представление пользователя и позиции восприятия.
16. Компьютерные виртуальные миры - основные подсистемы и режимы работы.
17. Классификация КВР по виду интерактивности и уровням погружения.
18. Классификация КВР по режиму обслуживания.
19. Классификация КВР по особенностям организации.
20. Классификация КВР по способу реализации.
21. Многопользовательские ВМ - особенности, критерии оценки.
22. Основные особенности и этапы создания KBM.
23. Инструментальные средства создания ВМ - MultiGen-Paradigm, Inc. , Blueberry 3D Distributed Simulation, Inc. (DiSTI), MAK Technologies (HLA (High Level Architecture), GL Studio – основная функциональность, сравнительный анализ.
24. Инструментальные средства создания ВМ - Unity.
25. Инструментальные средства создания ВМ - vrml/x3d, WebGL
26. Проекционные системы. Системы подвижности.
27. Системы трекинга.
28. Системы наплемного отображения.
29. Цифровые перчатки.
30. Театры эффектов. Театры движения
31. Кибернетический велосипед.
32. Тематические парки и комплексы, музеи и театры, планетарии, архитектура, реклама и маркетинг.
33. Тренажеры - танковые, авиа, корабельные, трамвайные, авто.
34. Образовательные многопользовательские виртуальные миры..
35. Виртуальные города.
36. Факторы повышения эффективности деятельности.
37. Преимущества использования ВМ.
38. Оценка виртуального образовательного пространства.
39. Рекомендации по использованию виртуальных миров/
40. Проекты ГУАП

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью преподавания дисциплины является освоение основных теоретических знаний, получение умений и практических навыков в области построения и применения систем виртуальной реальности (ВР).

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал сопровождается демонстрацией слайдов.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой
- Описание методов, применяемых в системах виртуальной реальности
- Демонстрация примеров реализации виртуальной реальности
- Обобщение изложенного материала
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;

– приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в списке группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

Методические указания по прохождению лабораторных работ:

- 1 Основы работы Unity3d [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направлений 230100.68 "Информатика и вычислительная техника" / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: А. Н. Жирнов, А. В. Коновалов, А. А. Преображенский ; ред. А. В. Никитин. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 62 с.
- 2 Основы работы в Unity3d (часть 2) / Е.А.Полушкина, О.В.Косенко, А.А.Твердов, под редакцией А. В. Никитина, Н.Н.Решетниковой. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 09.04.01 (230100.68) «Информатика и вычислительная техника», магистерская программа «Системы мультимедиа и компьютерная графика». – СПб.: ГУАП, 2015, 79 с.

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются учебно-методические материалы по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой