

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

Кафедра № 43

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

А.А. Фоменкова
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«06» февраля 2025г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы виртуальной реальности»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Программная инженерия
Наименование направленности	Проектирование интеллектуальных программных систем
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент, канд. техн. наук
(должность, уч. степень, звание)

05.02.2025

(подпись, дата)

В.А. Матяш
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 43
«06» февраля 2025 г, протокол № 01/2025

Заведующий кафедрой № 43

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

06.02.2025

(подпись, дата)

М.Ю. Охтилев
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

06.02.2025

(подпись, дата)

А.А. Фоменкова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Системы виртуальной реальности» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.04 «Программная инженерия» направленности «Проектирование интеллектуальных программных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№43».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ОПК-2 «Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач»

ПК-3 «Способность владеть методами и способами проектирования интеллектуальных программных систем, включая методы взаимодействия программной системы со своим окружением»

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель дисциплины - освоение основных теоретических знаний и приобретение практических навыков умений в области построения и применения систем виртуальной реальности (ВР).

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.3.1 знать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач, включая системы искусственного интеллекта
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способность владеть методами и способами проектирования интеллектуальных программных систем, включая методы взаимодействия программной системы со своим окружением	ПК-3.В.1 владеет методами проектирования интеллектуальных программных систем

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки «Программная инженерия».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№1
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	1/ 36	1/ 36
Из них часов практической подготовки	8	8
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
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)	2	2
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 1					
Раздел 1. Основы построения виртуальной реальности	7		8		1
Раздел 2. Разработка систем виртуальной реальности	10		9		1
Итого в семестре:	17		17		2
Итого	17	0	17	0	2

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

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

	<p>среда. Виртуальная среда. Смешанная реальность. Расширенная реальность. Расширенная виртуальность</p>
1	<p>Тема 1.2. Необходимые сведения из физиологии и психологии человека</p> <p>Ощущения – общее понятие, анатомия органов, виды (даны несколько классификационных схем). Восприятие – общее понятие, особенности, параметры воспринимаемых объектов, восприятие пространства и времени.</p> <p>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)</p>
1	<p>Тема 1.3. Основные понятия и классификации</p> <p>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.</p> <p>Представление пользователя и позиции восприятия. Метафоры навигации, управления и взаимодействия. Функционально-структурная декомпозиция ВМ.</p> <p>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</p>
2	<p>Тема 2.1. Аппаратное обеспечение</p> <p>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</p>

	(манипуляторы и джойстики; перчатки; костюмы и их отдельные компоненты; устройства отслеживания перемещений и положения человека в пространстве). CAVE-системы. Кибернетический велосипед
2	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
2	Тема 2.3. Технология создания систем ВР Ключевые факторы. Основные особенности и этапы создания. Требования к инструментально-технологическим средствам
2	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, игровой бизнес и др. Примеры проектов лаборатории КГиВР
2	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

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 1				
1	Разработка простейшей многопользовательской игры – интерфейс	2	2	1
2	Разработка простейшей многопользовательской игры – среда	2	2	1
3	Разработка интеллектуального аватара - навигация	4	2	1
4	Разработка интеллектуального аватара – реакция	2	2	2
5	Многопользовательская среда SecondLife - интерфейс	2		2
6	Многопользовательская среда SecondLife – приложения	2		2
7	Ознакомление со стерео – 3D Vision и 3DTVPlay	3		2
Всего		17	8	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	2	2
Всего:	2	2

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004 Н75	Методы и технологии интерактивного погружения / А.А. Никитин, А.В. Никитин, А.А. Никитина, Н.Н. Решетникова. Учебное пособие для студентов направления 09.04.01 (230100.68) «Информатика и вычислительная техника», магистерская программа «Системы мультимедиа и компьютерная графика». – СПб.: ГУАП, 2015. 119 с.	80

7. Перечень электронных образовательных ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://www.vrtechnology.org/resources.html	Burdea and Coiffet, Virtual Reality Technology, 2nd 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-	Краткое руководство по

знаний/Краткое-руководство-по-Second-Life/ta-p/1248343	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

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

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/
3	Проекты лаборатории КГиВР http://guap.ru/labvr/projects

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

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

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная специализированной мебелью; техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории; переносным набором демонстрационного оборудования	-
2	Аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенная специализированной мебелью; техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории; набором демонстрационного оборудования; лабораторным оборудованием (ПЭВМ, объединенных в	ул. Гастелло, д. 15, лит. А, ауд. 23-03, 23-05; ул. Б.Морская, д. 67, лит. А, ауд. 23-08, 23-09, 23-10

	локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет)	
--	--	--

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Модель для представления данных о развитии новых технологий (Hype Cycle)	ОПК-2.3.1
2	Концепция реально-виртуального континуума	ОПК-2.3.1
3	Ощущения – сущность, виды, классификация	ОПК-2.3.1
4	Восприятие – сущность, восприятие пространства, времени и движения	ОПК-2.3.1
5	Представление – сущность, виды	ОПК-2.3.1
6	Внимание – сущность, виды	ОПК-2.3.1
7	Воображение – сущность, функции, виды	ОПК-2.3.1
8	Движения и их классификация	ОПК-2.3.1
9	Перцептивные и моторные систем человека по Дж.Гибсону	ОПК-2.3.1
10	Присутствие – понятие, концепции	ОПК-2.3.1
11	Связь присутствия с восприятием	ОПК-2.3.1
12	Виртуальные миры – определение, концептуальная модель	ОПК-2.3.1
13	Погружение – определение, аспекты, степень	ОПК-2.3.1
14	Интерактивность – определение и виды	ОПК-2.3.1
15	Представление пользователя и позиции восприятия	ОПК-2.3.1
16	Компьютерные виртуальные миры - основные подсистемы и режимы работы	ОПК-2.3.1
17	Классификация КВР по виду интерактивности и уровням погружения	ОПК-2.3.1
18	Классификация КВР по режиму обслуживания	ОПК-2.3.1
19	Классификация КВР по особенностям организации	ОПК-2.3.1
20	Классификация КВР по способу реализации	ОПК-2.3.1
21	Многопользовательские ВМ - особенности, критерии оценки	ОПК-2.3.1
22	Основные особенности и этапы создания KBM	ОПК-2.3.1
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	ПК-3.B.1
24	Инструментальные средства создания ВМ - Unity	ПК-3.B.1
25	Инструментальные средства создания ВМ - vrmI/x3d, WebGL	ПК-3.B.1
26	Проекционные системы. Системы подвижности	ПК-3.B.1
27	Системы трекинга	ПК-3.B.1
28	Системы наשלемного отображения	ПК-3.B.1
29	Цифровые перчатки	ПК-3.B.1
30	Театры эффектов. Театры движения	ПК-3.B.1

31	Кибернетический велосипед	ПК-3.В.1
32	Тематические парки и комплексы, музеи и театры, планетарии, архитектура, реклама и маркетинг	ПК-3.В.1
33	Тренажеры - танковые, авиа, корабельные, трамвайные, авто	ПК-3.В.1
34	Образовательные многопользовательские виртуальные миры	ПК-3.В.1
35	Виртуальные города	ПК-3.В.1
36	Факторы повышения эффективности деятельности	ПК-3.В.1
37	Преимущества использования ВМ	ПК-3.В.1
38	Оценка виртуального образовательного пространства	ПК-3.В.1
39	Рекомендации по использованию виртуальных миров	ПК-3.В.1
40	Проекты ГУАП	ПК-3.В.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся 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).

11.1. 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 обучающимся 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.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению 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 [Текст]: 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. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 62 с.
- 2 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.
- 3 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.

11.3. 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.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль заключается в защите лабораторных работ.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

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