

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИВАНГОРОДСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра № «2»

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления М.Б. Сергеев

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

 24.06.2021
(подпись, дата)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы виртуальной реальности»

Код направления	09.03.01
Наименование направления	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
Форма обучения	заочная

Ивангород 2021 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

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

 21.06.2021
(подпись, дата)

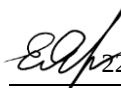
А.В. Дагаев
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры №2

« 22 » 06 202 1 г, протокол № 14

Заведующий кафедрой №2

зав.каф., к.ф.-м.н., доцент
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП

зав.каф., к.ф.-м.н., доцент
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)

 23.06.2021
(подпись, дата)

М.М. Маскатулин
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Системы виртуальной реальности» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению «09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленность «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем». Дисциплина реализуется кафедрой №2.

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 интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных программными средствами построения интерактивных трехмерных сцен на персональном компьютере и в сети интернет; методиками использования трехмерных моделей при разработке человеко-машинного интерфейса посредством технологий WPF и FMX.

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

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

Цели дисциплины:

- Формирование у студентов представления о методах построения трехмерных интерактивных сцен;
- Знакомство студентов с принципами формирования окружения в трехмерной сцене;
- Обучение методам взаимодействия с объектами трехмерной интерактивной сцены;
- Воспитание у студентов необходимого уровня культуры разработки программных продуктов, отвечающим требованиям по защите хранимой, передаваемой и обрабатываемой информации.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

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

знать – программные средства для построения трехмерных сцен;

уметь – проектировать трехмерные сцены;

владеть навыками – создания трехмерных объектов;

иметь опыт деятельности – в проектировании трехмерных интерактивных сцен и их окружения;

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

знать – принципы построения интерфейса для взаимодействия с трехмерной интерактивной сценой;

уметь – реализовывать средства управления объектами трехмерных интерактивных сцен;

владеть навыками – проектирования интерфейса для взаимодействия с трехмерной интерактивной сценой;

иметь опыт деятельности – по проектированию средств управления трехмерной интерактивной сценой и ее объектами;

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Компьютерная графика;
- Проектирование человеко-машинного интерфейса;
- Человеко-машинное взаимодействие%

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

- Разработка мультимедийных и интернет-приложений;
- Технология оцифровки трёхмерных объектов.

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
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	2	2
Аудиторные занятия, всего час., В том числе	12	12
лекции (Л), (час)	8	8
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	4	4
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего	96	96
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	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. Технологии создания интерактивных трехмерных сцен. Тема 1.1. Стандарты и программные средства интерактивной трехмерной графики. Тема 1.2. Концептуальная модель и логическая структура трехмерной сцены. Тема 1.3. Основы языков X3D, X3Dom.	4		2		48
Раздел 2. Технологии создания реалистичных трехмерных приложений. Тема 2.1. Графические диалоговые системы. Тема 2.2. Повышение реалистичности интерактивных трехмерных сцен. Тема 2.3. Технология WPF. Тема 2.4. Технология FMX.	4		2		48

Итого в семестре:	8		4		96
Итого:	8	0	4	0	96

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 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Тема 1.1. Стандарты и программные средства интерактивной трехмерной графики. Цели и задачи дисциплины. Этапы развития графических диалоговых систем. Интерактивная трехмерная графика в компьютерных сетях (виртуальные миры, компьютерные игры, тренажеры и др.) Стандарты (аппаратный, программный, информационный). XML-технологии. Открытые программные стандарты создания интерактивных трехмерных сцен VRML, X3D, X3Dom. Тема 1.2. Концептуальная модель и логическая структура трехмерной сцены. Основные свойства и характеристики (интерактивность в реальном времени; возможность комплексирования элементов текста, графики 2D/3D, звука, анимации, видео). Объектно-ориентированный подход к построению интерактивных трехмерных сцен. Тема 1.3. Основы языков X3D, X3Dom. Особенности X3D, X3Dom: интеграция с XML; компонентность; расширяемость; эволюционность (X3D совместим с VRML97); масштабируемость (от суперкомпьютеров до мобильных телефонов); работа в реальном времени; стандартизованность. Возможность составлять одну X3D-сцену из материалов, расположенных в сети, связывать объекты из разных сцен гиперссылками. Структура X3D-файла (синтаксис XML, типы узлов и их параметры). X3D-редакторы и браузеры. Требования к комплектации компьютера для создания X3D-приложений. Основные виды геометрических объектов в X3D. Простые и сложные геометрические формы. Трансформации и внешний вид. Тиражирование и группирование геометрических объектов. Взаимосвязь геометрических объектов с данными различных типов: поверхностный 2D текст; двумерная векторная графика; совмещение 2D/3D. Поверхностное аудио и видео (звук и видео спроецированы на геометрию в сцене).
2	Тема 2.1. Графические диалоговые системы. История развития графических диалоговых систем. Основные принципы функционирования. Пользовательский интерфейс. Навигация: камеры; перемещение пользователя по 3D-сцене; определение столкновений, близости и видимости. Захват геометрических объектов и их перемещение при помощи устройств

	ввода. Структура и граф диалога (маршруты, входные и выходные события, свободные поля и их назначение). Динамические объекты X3D – сенсоры, таймеры и интерполяторы для управления непрерывной анимацией. Морфинг. Возможность динамически изменять сцену при помощи программ на языках описания сценариев. Тема 2.2. Повышение реалистичности интерактивных трехмерных сцен. Типы источников освещения и их параметры. Способы освещения. Материалы и текстуры. Многопроходное/многоэтапное проецирование текстур (map-mapping). Спецэффекты. Пиксельные и вершинные шейдеры, аппаратное ускорение. Тема 2.3. Технология WPF. Особенности технологии и языка. Язык XAML. Практическое применение. Методики построения интерфейсов. Microsoft Blend. Тема 2.4. Технология FMX. Особенности технологии. Версии и особенности. Практическое применение. Методики построения интерфейсов.
--	---

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)	Из них практической подготовки, (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)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1	Скелетная анимация	2	1	1
2	Интерфейс прикладной программы с использованием интерактивных трехмерных объектов	2	1	2
Всего:		4	2	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

Самостоятельная работа обучающихся

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
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	96	96
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	58	58
Подготовка отчетов по лабораторным работам	4	4
Подготовка к текущему контролю	4	4
контрольные работы заочников (КРЗ)	30	30

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся 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)
	Компьютерная графика и web-дизайн: Учебное пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. + CD-ROM: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет, cd rom) ISBN 978-5-8199-0593-7, 500 экз. 2 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=458966	

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)
681.3 И62	Инженерная 3D-компьютерная графика [Текст] : учеб.пособие для бакалавров / Хейфец А.Л. и др. - 2-е изд., перераб.и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 464 с.	3

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.web3d.org/standards	Recommended Standards Web3D Consortium
http://www.web3d.org/x3d/content/examples/X3dResources.html	X3D Resources
http://window.edu.ru/	Единое окно доступа к информационным ресурсам

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	Embarcadero Rad Studio XE7
2	Microsoft Visual Studio Community
3	Autodesk 3ds Max
4	Instant Reality

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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 (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Компьютерная аудитория	206,207,212

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
1	Физика
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
2	Основы программирования
2	Учебная практика
3	Электротехника
3	Основы программирования
5	Структуры и алгоритмы обработки данных

5	Экология
5	Теория принятия решений
5	Электроника
5	Численные методы
5	Программирование на языках Ассемблера
6	Операционные системы
6	Компьютерное моделирование
6	Компьютерная графика
6	Объектно-ориентированное программирование
7	Основы теории управления
7	Математические методы и модели
7	Проектирование человеко-машинного интерфейса
7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
7	Системы виртуальной реальности
7	Методы оптимальных решений
7	Интерактивная компьютерная графика
8	Открытые системы
8	Цифровые системы автоматизации и управления
8	Системы искусственного интеллекта
8	Язык программирования Object Pascal/Delphi
8	Устройство и функционирование информационных систем
8	Язык программирования C++11/14
8	Технология разработки открытого программного обеспечения
8	Основы разработки информационных систем
9	Стандарты и технологии распределенных объектных архитектур
9	Корпоративные сети со службой каталога
9	Теория языков программирования и методы трансляции
9	Распределенные и параллельные вычисления
9	Функциональное и логическое программирование
9	Разработка мультимедийных и интернет-приложений
9	Web-программирование
10	Теория вычислительных процессов
10	Технология оцифровки трёхмерных объектов
10	Системы реального времени
10	Цифровая обработка изображений
10	Разработка приложений для мобильных 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"»	
1	Компьютерный практикум
2	Математическая логика и теория алгоритмов

2	Основы программирования
2	Учебная практика
3	Основы программирования
3	Дискретная математика
4	Производственная практика
4	Вычислительная математика
5	Структуры и алгоритмы обработки данных
5	Программирование на языках Ассемблера
6	Объектно-ориентированное программирование
6	Производственная практика
6	Компьютерная графика
7	Проектирование человеко-машинного интерфейса
7	Человеко-машинное взаимодействие
7	Математические методы и модели
7	Системы виртуальной реальности
7	Интерактивная компьютерная графика
7	Методы оптимальных решений
7	Базы данных
8	Основы разработки информационных систем
8	Технология разработки открытого программного обеспечения
8	Язык программирования C++11/14
8	Устройство и функционирование информационных систем
8	Язык программирования Object Pascal/Delphi
9	Функциональное и логическое программирование
9	Web-программирование
9	Теория языков программирования и методы трансляции
9	Разработка мультимедийных и интернет-приложений
9	Стандарты и технологии распределенных объектных архитектур
9	Распределенные и параллельные вычисления
10	Распределенные базы данных
10	Цифровая обработка изображений
10	Разработка приложений для мобильных устройств
10	Технология оцифровки трёхмерных объектов
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	4-балльная шкала	

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
1.	Открытый программный стандарт создание интерактивных трехмерных сцен VRML.
2.	Открытый программный стандарт создание интерактивных трехмерных сцен X3D.
3.	Открытый программный стандарт создание интерактивных трехмерных сцен

	X3Dom.
4.	Этапы развития графических диалоговых систем.
5.	Основные 2D графические объекты (примитивы). Их практическое применение.
6.	Основные 3D графические объекты (примитивы). Их практическое применение.
7.	Структура сцены на языке X3D.
8.	Структура сцены на языке X3Dom.
9.	2D объекты языка X3D.
10.	3D объекты языка X3D.
11.	Сложные геометрические фигуры в языке X3D.
12.	Трансформация в языке X3D.
13.	Тиражирование и группирование объектов в языке X3D.
14.	Поверхностное мультимедийное содержимое.
15.	Камеры в языке X3D. Перемещение пользователя по сцене.
16.	Столкновение, близость, видимость в языке X3D.
17.	Захват и управление объектами с помощью устройств ввода в языке X3D.
18.	Структура и граф диалога.
19.	Динамические объекты языка X3D. Сенсоры.
20.	Динамические объекты языка X3D. Таймеры.
21.	Динамические объекты языка X3D. Интерполяторы.
22.	Типы источников освещения в языке X3D.
23.	Способы освещения. Голливудский треугольник.
24.	Материалы в языке X3D.
25.	Текстуры в языке X3D.
26.	Шейдеры в языке X3D.
27.	Аппаратное ускорение в X3D.
28.	САПР и редакторы 3D-графики для создания X3D.
29.	Протоколы DIS. Интеграция.
30.	Способы доставки X3D-содержимого посредством Web.
31.	WPF.
32.	XAML.
33.	Microsoft Blend.
34.	FMX.

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

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	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 программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является воспитание у студентов необходимого уровня культуры разработки программного обеспечения для современных операционных систем, ознакомление студентов с принципами построения трехмерных интерактивных объектов и сцен, формирование у студентов представления об открытых программных стандартах построения и хранения трехмерных объектов и интерактивных сцен, обучение методам организации взаимодействия пользователя и программных систем друг с другом и с частями вычислительных систем.

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 может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение материала по рассматриваемой теме;
- Демонстрация примеров решения конкретных задач;
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции;
- Выдача раздаточного материала с примерами по теме лекции и дискуссия об их особенностях.

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 аппаратно-программным обеспечением.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

По каждой лабораторной работе обучающийся получает вариант индивидуального задания в соответствии с его номером в списке группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен выполнить постановку задачи: сформулировать условие, определить входные и выходные данные разработать математическую модель. После этого он должен построить схему алгоритма решения задачи и защитить её у преподавателя. Это является допуском к реализации алгоритма на компьютере. После отладки программы обучающийся должен продемонстрировать преподавателю работу программы на полном наборе тестов. Лабораторная работа завершается оформлением и защитой отчета по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, математическая модель, схема алгоритма решения задачи, текст программы, контрольные (тестовые) примеры.

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 ИФ ГУАП (ifguar.ru) в разделе «Титульный лист». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guar.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

Методические указания к выполнению лабораторных работ доступны в ЛВС ИФ ГУАП:

[//ifguar.local/09.03.01/Системы виртуальной реальности/](http://ifguar.local/09.03.01/Системы виртуальной реальности/)

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 является учебно-методический материал по дисциплине;

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

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

- дифференцированный зачёт – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Дифференцированный зачёт, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается 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 программе 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