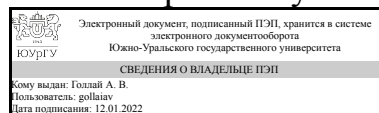


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



А. В. Голлай

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П1.02 Компьютерная графика  
для направления 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

**уровень** Бакалавриат

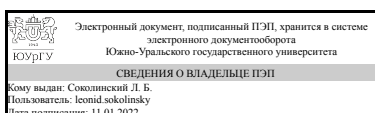
**профиль подготовки** Информатика и компьютерные науки

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Системное программирование

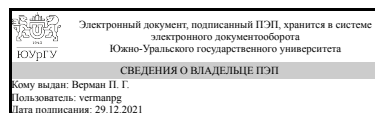
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 808

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



Л. Б. Соколинский

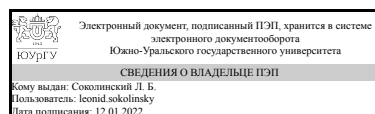
Разработчик программы,  
старший преподаватель



П. Г. Верман

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
д.физ.-мат.н., проф.



Л. Б. Соколинский

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление с базовыми концепциями и фундаментальными принципами компьютерной графики. Основной задачей изучения дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью дисциплины. В результате изучения дисциплины студенты должны свободно ориентироваться и иметь представление об основных понятиях компьютерной графики.

## Краткое содержание дисциплины

Основы человеко-машинного взаимодействия (HCI). Основные методы компьютерной графики. Графические системы. Интерактивная компьютерная графика.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить анализ предметной области и формулировать требования к разработке программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности, применять современные методы и средства проектирования программного обеспечения с учетом архитектуры вычислительных систем (включая многопроцессорные вычислительные системы), использовать инструментальные и вычислительные средства при разработке алгоритмических и программных решений	Знает: основные факты, концепции, теории связанные с прикладной математикой и информатикой в компьютерной графике, основы OpenGL, принципы восприятия цвета и света, преобразования на плоскости и в пространстве, цветовые модели и модели освещения Умеет: применять знания компьютерной графики в создании компьютерных приложений, создавать приложения с компьютерной графикой, использовать библиотеку OpenGL для создания приложений, использующих компьютерную графику Имеет практический опыт: создания приложений, использующих компьютерную графику, создания моделей, анимации и эффектов компьютерной графики с помощью библиотеки OpenGL

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы веб-программирования, Моделирование информационных процессов, Веб-дизайн, Программирование на языке Java, Математическая логика и теория алгоритмов, Архитектура вычислительных систем, Структуры и алгоритмы обработки данных, Основы программирования на платформе .NET, Разработка игр для социальных сетей, Основы разработки компьютерных игр, Теория, методы и средства параллельной	Технологии аналитической обработки информации, Программирование мобильных устройств, Основы облачных вычислений

обработки информации, Программная инженерия, Практикум по виду профессиональной деятельности	
---	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Структуры и алгоритмы обработки данных	Знает: базовые структуры данных и основные алгоритмы их обработки Умеет: выбирать оптимальные алгоритмы для решения задач предметной области и осуществлять их программную реализацию Имеет практический опыт: применения наиболее распространенных алгоритмов для решения задач с использованием сложных структур данных
Теория, методы и средства параллельной обработки информации	Знает: способы организации современных многопроцессорных вычислительных систем, методы и средства разработки параллельных программ Умеет: применять на практике методы и средства разработки параллельных программ Имеет практический опыт: разработки параллельных программ с использованием различных средств: функции ОС, библиотеки языков и систем программирования, стандарт OpenMP
Веб-дизайн	Знает: возможности систем для разработки веб-сайтов, инструменты и методы проектирования и дизайна Умеет: применять инструменты и методы дизайна, проектирования и реализации веб-сайта Имеет практический опыт: проведения анкетирования заказчика и оформления технического задания, проектирования структуры веб-сайта, разработки дизайна, выполнения настройки CMS
Математическая логика и теория алгоритмов	Знает: синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования, технологии программирования Умеет: применять на практике методы и средства разработки программ Имеет практический опыт: создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)
Программная инженерия	Знает: методы и средства проектирования программного обеспечения, этапы разработки программного обеспечения, способы выявления и формализации требований заказчика Умеет: применять UML для описания требований к программе и описания архитектуры программной системы, выявлять ключевые

	<p>требования заказчика и описывать их на языке uml Имеет практический опыт: анализа предметной области, а также проектирования и реализации приложения, составления диаграммы вариантов использования системы и плана тестирования программного обеспечения</p>
<p>Программирование на языке Java</p>	<p>Знает: синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования, технологии программирования Умеет: применять выбранные языки программирования для написания программного кода Имеет практический опыт: создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)</p>
<p>Практикум по виду профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: синтаксис Matlab, Maple, особенности программирования в этих математических пакетах, компоненты нейронной сети, методы оптимизации, архитектуры нейронных сетей классификации изображений, базовые нейросетевые методы работы с текстом, численные методы решения математических задач Умеет: применять математические пакеты Maple, Matlab для написания программного кода, использовать существующие типовые решения и шаблоны построения нейронных сетей, осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами, работать со специализированными математическими пакетами Имеет практический опыт: создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями), реализации классификации изображений свёрточными нейросетями, применения методов ускорения классификации при помощи нейросетей, программирования в среде математического пакета</p>
<p>Основы программирования на платформе .NET</p>	<p>Знает: методы и средства проектирования программного обеспечения с применением технологии .NET Умеет: применять методы и средства проектирования программного обеспечения, применять современные возможности, предоставляемые платформой .NET Имеет практический опыт: владения приемами проектирования приложений для платформы .NET, выбора технологии программирования для решения поставленной задачи</p>
<p>Разработка игр для социальных сетей</p>	<p>Знает: основные концепции разработки компьютерных игр, процесс разработки компьютерных игр, особенности разработки и сопровождения игр для социальных сетей, программное обеспечение для создания игр для социальных сетей, примеры используемых алгоритмов и программных решений при</p>

	<p>решении различных задач в процессе создания игровых приложений для социальных сетей  Умеет: разрабатывать компьютерные игровые приложения для социальных сетей: формировать концепцию, создавать документацию, реализовывать проект с использованием инструментальных средств по созданию игр для социальных сетей, проводить тестирование и балансировку игрового процесса  Имеет практический опыт: разработки игр для социальных сетей: создания документации проекта, реализации проекта, тестирования проекта</p>
<p>Основы разработки компьютерных игр</p>	<p>Знает: основные концепции разработки компьютерных игр, процесс разработки компьютерных игр, программное обеспечение, используемое и разрабатываемое в компьютерных играх, примеры используемых алгоритмов и программных решений при решении различных задач в процессе создания компьютерных игровых приложений  Умеет: разрабатывать компьютерные игровые приложения: формировать концепцию, создавать документацию, реализовывать проект, проводить тестирование и балансировку игрового процесса  Имеет практический опыт: разработки игровых компьютерных приложений: создания документации проекта, реализации проекта, тестирования проекта</p>
<p>Моделирование информационных процессов</p>	<p>Знает: теоретические основы математического и компьютерного моделирования информационно-вычислительных систем, основные классы моделей, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей с помощью современных компьютерных средств  Умеет: строить различные виды моделей систем средней сложности, использовать современные инструментальные средства моделирования систем  Имеет практический опыт: использования инструментальных средств построения моделей систем различных классов</p>
<p>Основы веб-программирования</p>	<p>Знает: основные понятия и инструментальные средства веб-программирования, жизненный цикл разработки веб-приложений  Умеет: создавать информационные ресурсы глобальных сетей, поддерживать и развивать проект на всех этапах жизненного цикла  Имеет практический опыт: разработки веб-приложений на всех этапах жизненного цикла</p>
<p>Архитектура вычислительных систем</p>	<p>Знает: принципы аппаратного обеспечения вычислений, форматы представления данных, микрокоманд и команд, основы памяти, интерфейсов и взаимодействия компонентов компьютеров, принципы построения параллельных вычислительных архитектур, архитектурные решения для реализации</p>

	прикладных программ Умеет: разрабатывать и применять простые аппаратные схемы преобразования и хранения данных, применять системы команд, применять интерфейсы для обеспечения коммуникаций компонентов вычислительных систем, программировать на языке ассемблера Имеет практический опыт: разработки программного обеспечения на языке ассемблера
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	48	48	
Подготовка к зачету	5,75	5,75	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы человеко-машинного взаимодействия (НСИ)	12	4	8	0
2	Основные методы компьютерной графики	12	4	8	0
3	Графические системы	12	4	8	0
4	Интерактивная компьютерная графика	12	4	8	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов

1	1	Основы человеко-машинного взаимодействия (HCI)	2
2	1	Принципы разработки удобных пользовательских HCI. Критерии и проверка легкости использования.	2
3	2	Основные методы компьютерной графики	2
4	2	Цветовые модели и системы (RGB, HSB, CMYK)	2
5	3	Графические системы	2
6	3	Понятие растровой и векторной графики	2
7	4	Интерактивная компьютерная графика	2
8	4	Цветовосприятие, взаимосвязь цветов, цветовые палитры	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Основы человеко-машинного взаимодействия (HCI)	4
3-4	1	Принципы разработки удобных пользовательских HCI. Критерии и проверка легкости использования.	4
5-6	2	Основные методы компьютерной графики	4
7-8	2	Иерархическая организация графического программного обеспечения; использование графических интерфейсов. Цветовые модели и системы (RGB, HSB, CMYK).	4
9-10	3	Графические системы	4
11-12	3	Однородные координаты. Аффинные преобразования (поворот, сдвиг, масштабирование). Матрицы преобразований.	4
13-14	4	Интерактивная компьютерная графика	4
15-16	4	Использование текстовой информации в изображениях. Модификация изображений для эффективного отображения на устройства вывода.	4

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	Боресков А. В., Шикин Е. В. Основы компьютерной графики : учебник и практикум для вузов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 219 с. - Текст электронный //Электронная библиотека Юрайт Коичи М., Роджер Л. WebGL: программирование трехмерной графики. Перевод с английского А. Н. Киселев. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 494 с. - Текст электронный // Электронно-библиотечная система издательства Лань	7	48
Подготовка к зачету	Боресков А. В., Шикин Е. В. Основы	7	5,75

	компьютерной графики : учебник и практикум для вузов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 219 с. - Текст электронный //Электронная библиотека Юрайт Коичи М., Роджер Л. WebGL: программирование трехмерной графики. Перевод с английского А. Н. Киселев. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 494 с. - Текст электронный // Электронно-библиотечная система издательства Лань		
--	---	--	--

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Практическое задание 1	1	7	7 баллов: 1 - есть код программы 1 - код работает без ошибок 1 - выполнены условия задания 1 - выполнена демонстрация проекта 1 - пояснен фрагмент код или весь код 1 - есть ответ на вопрос по фрагменту кода 1 - есть ответ на вопрос по теме занятия	зачет
2	7	Текущий контроль	Практическое задание 2	1	7	7 баллов: 1 - есть код программы 1 - код работает без ошибок 1 - выполнены условия задания 1 - выполнена демонстрация проекта 1 - пояснен фрагмент код или весь код 1 - есть ответ на вопрос по фрагменту кода 1 - есть ответ на вопрос по теме занятия	зачет
3	7	Текущий контроль	Практическое задание 3	1	7	7 баллов: 1 - есть код программы 1 - код работает без ошибок 1 - выполнены условия задания 1 - выполнена демонстрация проекта 1 - пояснен фрагмент код или весь код 1 - есть ответ на вопрос по фрагменту кода 1 - есть ответ на вопрос по теме занятия	зачет
4	7	Текущий контроль	Практическое задание 4	1	7	7 баллов: 1 - есть код программы 1 - код работает без ошибок 1 - выполнены условия задания 1 - выполнена демонстрация проекта 1 - пояснен фрагмент код или весь код	зачет



						1 - есть ответ на вопрос по фрагменту кода 1 - есть ответ на вопрос по теме занятия	
5	7	Текущий контроль	Практическое задание 5	1	10	10 баллов: 1 - есть код программы 1 - код работает без ошибок 1 - выполнены условия задания 1 - выполнена демонстрация проекта 1 - пояснен фрагмент код по освещению 1 - пояснен фрагмент код по материалам 1 - есть ответ на вопрос по фрагменту кода реализации освещения 1 - есть ответ на вопрос по фрагменту кода реализации свойств материалов 1 - выполнена демонстрация изменений по одному из условий задания 1 - есть ответ на вопрос по теме занятия	зачет
6	7	Текущий контроль	Практическое задание 6	1	22	Студент должен выбрать несколько подзаданий (самостоятельно или по консультации преподавателя). Каждое подзадание может оцениваться в 2 балла, в 4, в 6, в 8 или в 10 баллов в зависимости от того, насколько сложный графический эффект требуется реализовать в подзадании. Среди выбранных подзаданий должны быть как минимум одно подзадание на реализацию стандартного эффекта и как минимум одно подзадание на реализацию сложного эффекта (из соответствующих категорий подзаданий). Количество подзаданий определяется суммой максимальных баллов за все выбранные подзадания (в сумме должно быть не меньше 22 баллов). Подзадание в 2 балла: 1 - выполнена демонстрация, код работает без ошибок, на сцене отображаются все эффекты 1 - пояснен фрагмент кода Подзадание в 4 балла: 1 - выполнена демонстрация, дано описания эффекта, на сцене отображаются все эффекты 1 - пояснен фрагмент кода 1 - в коде нет ошибок 1 - есть ответ на вопрос по фрагменту кода Подзадание в 6 балла: 1 - выполнена демонстрация, на сцене отображаются все эффекты 1 - дано пояснения реализованного эффекта 1 - пояснен фрагмент кода 1 - в коде нет ошибок 1 - есть ответ на вопрос по фрагменту кода 1 - выполнена демонстрация изменений по одному из условий задания Подзадание в 8 балла: 1 - выполнена демонстрация	зачет

					<p>1 - дано пояснения реализованного эффекта</p> <p>1 - пояснен фрагмент кода</p> <p>1 - в коде нет ошибок</p> <p>1 - есть ответ на вопрос по фрагменту кода</p> <p>1 - выполнена демонстрация изменений по одному из условий задания</p> <p>1 - есть ответ на вопрос по эффекту</p> <p>1 - на сцене отображаются корректно все эффекты при изменениях</p> <p>Подзадание в 10 балла:</p> <p>1 - выполнена демонстрация</p> <p>1 - дано пояснения реализованного эффекта</p> <p>1 - пояснен фрагмент кода</p> <p>1 - в коде нет ошибок</p> <p>1 - есть ответ на вопрос по фрагменту кода</p> <p>1 - выполнена демонстрация по всем условиям задания</p> <p>1 - выполнена демонстрация изменений по одному из условий задания</p> <p>1 - есть ответ на вопрос по эффекту</p> <p>1 - на сцене отображаются корректно все эффекты при изменениях</p> <p>1 - дано описание сложности реализации эффекта(-ов) и вариантов реализации</p>		
7	7	Промежуточная аттестация	Тест	-	50	Тест состоит из 25 вопросов. Правильный ответ стоит 2 балла. Неполный ответ дает 1 балл или меньше, если в ответе нужно указать более двух пунктов ответа. Время тестирования 1 час.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Сначала проверяется количество баллов, полученных на практических занятиях в течении семестра. В случае, если обучающийся уже набрал величину рейтинга обучающегося 60% за весь курс, то ему ставится оценка "Зачтено". Далее происходит написание компьютерного теста. Тест состоит из 25 равнозначных вопросов, каждый вопрос дает максимум 2 балла. Время на тестирование - 1 час. После объявляются оценки. Зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %. Не зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-1	Знает: основные факты, концепции, теории связанные с прикладной математикой и информатикой в компьютерной графике, основы OpenGL,	+	+	+	+	+	+	+

	принципы восприятия цвета и света, преобразования на плоскости и в пространстве, цветовые модели и модели освещения								
ПК-1	Умеет: применять знания компьютерной графики в создании компьютерных приложений, создавать приложения с компьютерной графикой, использовать библиотеку OpenGL для создания приложений, использующих компьютерную графику	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: создания приложений, использующих компьютерную графику, создания моделей, анимации и эффектов компьютерной графики с помощью библиотеки OpenGL	+	+	+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета.  
Серия: Вычислительная математика и информатика Юж.-Урал. гос. ун-т;  
ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2012-

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Методические указания, предоставленные преподавателем на первом занятии, по СРС и выполнению практических заданий

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Методические указания, предоставленные преподавателем на первом занятии, по СРС и выполнению практических заданий

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Тюкачев, Н. А., Хлебостроев В. Г. С#. Программирование 2D и 3D векторной графики : учебное пособие. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 320 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/126152">https://e.lanbook.com/book/126152</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Войтова, Н. А. Компьютерная графика : методические указания. — Брянск : Брянский ГАУ, 2020. — 129 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/172054">https://e.lanbook.com/book/172054</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система	Задорожный А. Г., Вагин Д. В., Кошкина Ю. И. Введение в двумерную компьютерную графику с использованием библиотеки OpenGL : учебное пособие. — Новосибирск :

		издательства Лань	НГТУ, 2018. — 103 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/118281">https://e.lanbook.com/book/118281</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Вольф, Д. OpenGL 4. Язык шейдеров. Книга рецептов. Перевод с английского А. Н. Киселева. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 368 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/73071">https://e.lanbook.com/book/73071</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Коичи М., Роджер Л. WebGL: программирование трехмерной графики. Перевод с английского А. Н. Киселев. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 494 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/63189">https://e.lanbook.com/book/63189</a>
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Постнов, К. В. Компьютерная графика : учебное пособие. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2012. — 290 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/73624">https://e.lanbook.com/book/73624</a>
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Капранова, М. Н. Macromedia Flash MX. Компьютерная графика и анимация : учебное пособие. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2010. — 96 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/13792">https://e.lanbook.com/book/13792</a>
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ковалев А.С. Повышение надежности обработки компьютерной графики // Вестник аграрной науки. — 2007. — № 5. — С. 24-26. <a href="https://e.lanbook.com/journal/issue/288075">https://e.lanbook.com/journal/issue/288075</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	110 (3г)	Компьютер, мультимедийный проектор, доска
Практические занятия и семинары	110 (3г)	Точки доступа к сети ПВК