

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор института:

\_\_\_\_\_ Мякинников А.В.  
подпись ФИО

18 июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ОД.7 Технологии виртуального моделирования**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность: Информационные технологии в дизайне

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2023

Выпускающая кафедра ГИС

Кафедра-разработчик ГИС

Объем дисциплины 108/3  
часов/з.е

Промежуточная аттестация Зачет

Разработчик: Соснина О.А., к.т.н., доцент

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 926 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 25.05.23 №\_\_22\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 19.06.23. № 13

Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Филинских А.Д. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению учено-методическим советом института ИРИТ,  
Протокол от 20.06.23. № 6

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ  
Начальник МО \_\_\_\_\_

№ 09.03.02 – и – 39

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись)

Н.И. Кабанина

# 1. Оглавление

<b>1. ОГЛАВЛЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
1.1. Цель освоения дисциплины:.....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>4</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ .....	9
<b>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....</b>	<b>17</b>
5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	17
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>20</b>
6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
6.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
6.3. ПЕРЕЧЕНЬ ЖУРНАЛОВ ПО ПРОФИЛЮ ДИСЦИПЛИНЫ:.....	20
6.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	20
<b>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>21</b>
7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	21
7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
<b>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....</b>	<b>22</b>
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>23</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>24</b>
10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	24
10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА <sup>16</sup> .....	25
10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ.....	26
10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	26
<b>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>26</b>
11.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	26
11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ .....	26
11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена .....	26
11.1.3. Типовые тестовые задания для текущего контроля.....	28

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является получение выпускниками профессиональных компетенций в области трехмерного виртуального моделирования объектов и создания систем виртуальной реальности, компьютерной анимации, позволяющими объединить в едином информационном пространстве различные формы представления 3-х мерной информации (вербальную, иконографическую, идеографическую, фонографическую и т.п.) с целью использования их в дизайне объектов, цифровом прототипировании изделий, разработке промышленного и архитектурного дизайна, виртуального моделирования объектов дизайна вместе с окружающей средой, виртуальном моделировании инфраструктуры.

## Задачи освоения дисциплины (модуля):

- владение методами и технологиями виртуального моделирования и модификации объектов дизайна;
- создание виртуальных моделей объектов дизайна и систем виртуальной реальности

# 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Технологии виртуального моделирования включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах программы бакалавриата предшествующими курсами: Графические информационные технологии, Компьютерный дизайн, Геометрическое моделирование, Мультимедиа технологии.

Дисциплина Технологии виртуального моделирования является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Визуализация объектов, Моделирование архитектурных объектов, Дополненная реальность и при выполнении выпускной квалификационной работы.

# 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Вычислительная геометрия. ПКС-1								
Геометрическое моделирование ПКС-1								
Графический дизайн интерфейсов. ПКС-1								
Технологическая								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>(проектно-технологическая) практика ПКС-1</i>								
<i>Технологии виртуального моделирования ПКС-1</i>								
<i>Разработка мобильных приложений ПКС-1</i>								
<i>Визуализация объектов. ПКС-1</i>								
<i>Разработка WEB-приложений. ПКС-1</i>								
<i>Информационная поддержка жизненного цикла изделий и инфраструктуры ПКС-1</i>								
<i>Иммерсивные технологии. ПКС-1</i>								
<i>Преддипломная практика ПКС-1</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР. ПКС-1</i>								
<i>Компьютерный дизайн. ПКС-3</i>								
<i>Геометрическое моделирование. ПКС-3</i>								
<i>Мультимедиа технологии ПКС-3</i>								
<i>Технологии подготовки графических документов. ПКС-3</i>								
<i>Технологии виртуального моделирования ПКС-3</i>								
<i>Проектирование информационных ресурсов ПКС-3</i>								
<i>Информационная поддержка жизненного цикла изделий и инфраструктуры ПКС-3</i>								
<i>Иммерсивные технологии. ПКС-3</i>								
<i>Преддипломная практика ПКС-3</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР. ПКС-3</i>								

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-1. Способен создавать визуальный стиль интерфейса	ИПКС-1.4 Разрабатывает виртуальные модели объектов дизайна и систем виртуальной реальности	<b>Знать:</b> Тенденции в графическом дизайне, технические требования к интерфейсной графике, стандарты, регламентирующие требования к эргономике взаимодействия человек – система, методы и средства виртуального моделирования объектов дизайна	<b>Уметь:</b> Создавать графические документы в программах подготовки растровых изображений, создавать графические документы в программах подготовки векторных изображений, разрабатывать графический дизайн интерфейсов, поддерживать с заказчиком обратную связь, производить процесс утверждения дизайна, Получать из открытых источников релевантную профессиональную информацию и анализировать ее,	<b>Владеть:</b> навыками разработки виртуальных моделей объектов дизайна и систем виртуальной реальности	Вопросы для устного собеседования.	Тестирование в системе MOODLE.

			разрабатывать виртуальные модели объектов дизайна и систем виртуальной реальности			
ПКС-3. Способен визуализировать данные	ИПКС-3.3 Использует основные методы и технологии виртуального моделирования, модификации, освещения и текстурирования объектов, а также применяет методы визуализации готовой сцены	<b>Знать:</b> Технологии алгоритмической визуализации данных, основные методы и технологии виртуального моделирования, модификации, освещения и текстурирования объектов, а так же методы визуализации готовой сцены	<b>Уметь:</b> Создавать, текстурировать, освещать и визуализировать виртуальные модели объектов дизайна.	<b>Владеть:</b>	Вопросы для устного собеседования.	

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

#### Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		6 сем	№ сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения		
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>			
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>108/ 51</b>	<b>108/51</b>	
занятия лекционного типа (Л)	17	17	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	34	34	
<b>Внеаудиторная, в том числе</b>			
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>			
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	53	53	
Подготовка к экзамену (контроль)			
Подготовка к зачёту			



## Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного/очно-заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные практичес кие	Самостоятельна я работа студентов (час)					
6 семестр									
ПКС-1 ИПКС-1.4 ПКС-3 ИПКС-3.3	Раздел 1. Введение. Отображение трехмерного пространства					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]			Конспект лекций. система MOODLE по адресу http://dpo.nntu.ru/ course/view.php?id=32
	Тема 1.1. Знакомство с виртуальным миром. Виртуальное пространство. Сцена. Объект. Классификация объектов. Модель. Ведущие программные пакеты. Область применения.	0,5			1,5				
	Тема 1.2. Окна проекций. Виды проекций. Общие сведения об окнах проекций. Конфигурирование окон проекций. Управление окнами проекций	0,75			2,5				
	Тема 1.3. Отображение объектов. Управление отображением отдельных объектов.	0,75			2,5				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные практичес кие	Самостоятельна я работа студентов (час)					
	Отображение фона в окнах проекций.								
	Лабораторная работа №1 Отображение трехмерного пространства		2,0			Подготовка к лабораторным работам [6.4.2], [6.1.1], [6.1.2]			
	Итого по 1 разделу	2,0	2,0		6,5				
ПКС-1 ИПКС-1.4 ПКС-3 ИПКС-3.3	Раздел 2. Работа с объектами					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3]			
	Тема 2.1. Геометрические примитивы Принципы создания и модификации любых объектов. Типы геометрических примитивов. Создание геометрических примитивов.	0,5			1,5				
	Лабораторная работа №2 Создание геометрических примитивов		2,0			Подготовка к лабораторным работам [6.4.2], [6.1.1], [6.1.2]			
	Тема 2.2. Выделение объектов и установка свойств объектов Средства выделения объектов. Способы выделения объектов. Исползования наборов	0,25			1,0				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные	практичес кие					
	выделенных объектов. Блокировка и разблокирование объектов. Использование групп объектов. Использование слоев. Индивидуальные свойства объектов.								
	<b>Лабораторная работа №3</b> Выделение объектов и установка свойств объектов		2,0			Подготовка к лабораторным работам [6.4.2], [6.1.1], [6.1.2]			
	<b>Тема 2.3 Обеспечение точности моделирования</b> Настройка единиц измерения. Конфигурирование и использование привязок. Настройка сетки координат. Использование вспомогательных объектов. Измерение расстояний, размеров, площадей и объемов. Выравнивание объектов.	0,25			1,0				
	<b>Тема 2.4. Преобразование объектов</b> Опорные точки объектов. Перемещение, вращение и масштабирование объектов. Инструменты	0,5			1,5				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные	Практичес кие					
	трансформации. Ввод точных значений параметров преобразований. Выбор системы координат. Управление точками цетров преобразований.								
	Лабораторная работа №4 Преобразование объектов		2,0			Подготовка к лабораторным работам [6.4.2], [6.1.1], [6.1.2]			
	Тема 2.5. Клонирование объектов Создание клонов. Применение копий, экземпляров и ссылок. Зеркальное отображение объектов. Снимки объектов. Распределения объектов. Массивы объектов.	0,5			1,5				
	Лабораторная работа №5 Клонирование объектов		2,0			Подготовка к лабораторным работам [6.4.2], [6.1.1], [6.1.2]			
	Итого по 2 разделу	2,0	8,0		6,5				
	Раздел 3. Моделирование на основе примитивов					Подготовка к лекциям[6.1.1], [6.1.4], [6.1.5], [6.1.6]			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные практичес кие						
ПКС-1 ИПКС-1.4 ПКС-3 ИПКС-3.3	<b>Тема 3.1. . Создание виртуальных моделей на основе геометрических примитивов</b> Моделирование на основе примитивов. Применение булевых операций к объектам- примитивам.	1,0			3,0				
	<b>Тема 3.2. Инструменты модификации объектов</b> Стек модификаторов. Применение модификаторов. Типы модификаторов.	2,0			6,0				
	<b>Тема 3.3. Объекты типа Boolean (Булевские)</b>	0,5			2,0				
	<b>Лабораторная работа № 6</b> Моделирование на основе примитивов		4,0			Подготовка к лабораторным работам [6.4.2], [6.1.1], [6.1.2]			
	<b>Итого по 3 разделу</b>	<b>3,5</b>	<b>4,0</b>		<b>11,0</b>				
ПКС-1 ИПКС-1.4 ПКС-3 ИПКС-3.3	<b>Раздел 4. Моделирование на основе сплайнов</b>				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]				
	<b>Тема 4.1. Двумерные сплайны и фигуры</b> Виды сплайнов. Параметры сплайнов. Редактируемые и процедурные сплайны Структура сплайна. Редактирование сплайнов.	0,5			2,0				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные практичес кие	Самостоятельна я работа студентов (час)					
	Тема 4.2. Преобразование сплайнов в трехмерные объекты. Метод вращения профиля.	0,5			2,0				
	Тема 4.3. Метод выдавливания. Метод выдавливания со скосом.	0,5			2,0				
	Тема 4.4. Метод сплайнового каркаса	0,5			1,5				
	Лабораторная работа № 7 Моделирование на основе сплайнов		4,0			Подготовка к лабораторным работам [6.4.2], [6.1.1], [6.1.2]			
	Тема 4.5. Метод лофтинга Создание объектов методом лофтинга. Параметры лофтинговых объектов. Редактирование формы тел лофтинга. Деформации объектов, созданных методом лофтинга.	2,0			5,0				
	Лабораторная работа № 8 Метод лофтинга		4,0			Подготовка к лабораторным работам [6.4.2], [6.1.1], [6.1.2]			
	Итого по 4 разделу	4,0	8,0		12,5				
	ПКС-1 ИПКС-1.4 ПКС-3	Раздел 5. Полигональное моделирование				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные практичес кие						
ИПКС-3.3	Тема 5.1. Основы полигонального моделирования Сетчатые оболочки. Редактирование сеток. Правка сеток как объектов. Правка сеток на уровне подобъектов. Модификаторы сеток. Модификаторы сглаживания каркаса.	2,0			6,0				
	Лабораторная работа № 9 Полигональное моделирование		4,0			Подготовка к лабораторным работам [6.4.2], [6.1.1], [6.1.2]			
	Тема 5.2. Работа с Poly- объектами Перевод процедурных объектов в тип Poly. Структура Poly-модели. Инструменты обработки форм Poly-моделей: инструменты обработки вершин, ребер, границ, полигонов. Сглаживание Poly-модели.	2,0			6,0				
	Лабораторная работа № 10 Работа с Poly-объектами		4,0			Подготовка к лабораторным работам [6.4.2], [6.1.1], [6.1.2]			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные	практичес кие					
	Итого по 5 разделу	4,0	8,0		12,0				
ПКС-1 ИПКС-1.4 ПКС-3 ИПКС-3.3	Раздел 6. Составные объекты					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]			
	Тема 6.1. Создание составных объектов Типы составных объектов. Создание составных объектов	1,5			4,5				
	Лабораторная работа № 11 Создание составных объектов		4,0			Подготовка к лабораторным работам [6.4.2], [6.1.1], [6.1.2]			
	Итого по 6 разделу	1,5	4,0		4,5				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17,0	34,0		53,0				
	ИТОГО по дисциплине	17,0	34,0		53,0				



## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе MOODLE и находятся в свободном доступе.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета сформированы в системе MOODLE и находятся в свободном доступе.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5 При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет».

**Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПКС-1. Способен создавать визуальный стиль интерфейса	ИПКС-1.4 Разрабатывает виртуальные модели объектов дизайна и систем виртуальной реальности	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены основные методы и технологии виртуального моделирования непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по созданию виртуальных моделей объектов дизайна . Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при разработке виртуальных моделей объектов дизайна.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
ПКС-3. Способен визуализировать данные	ИПКС-3.3 Способен использовать основные методы и технологии виртуального моделирования, модификации, освещения и текстурирования объектов, а так-же применять методы визуализации готовой сцены	Изложение учебного материала бессистемное, не может применить технологии виртуального моделирования и модификации объектов.	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов. Посредственно решает задачи применения методов визуализации готовой сцены	Владеет знаниями и навыками применения основных методов и технологий виртуального моделирования, модификации, освещения и текстурирования объектов, а так же применяет методы визуализации готовой сцены; допускает незначительные ошибки,	Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере владеет необходимыми знаниями и умениями Свободно применяет основные методы и технологии виртуального моделирования, модификации, освещения и текстурирования объектов, а так-же применять методы визуализации готовой сцены

				которые сам исправляет; комментирует выполняемые действия не всегда точно.	
--	--	--	--	---	--

**Таблица 7. Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Учебная литература

Соснина О.А. Курс лекций «Технологии виртуального моделирования». Режим доступа MOODLE <http://dpo.nntu.ru/course/view.php?id=32> / [Курс: «Технологии виртуального моделирования» \(nntu.ru\)](#) .

Соснина, О.А. Информационная система «Виртуальное моделирование в Blender» / О.А. Соснина. – НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2023. [Электронный ресурс кафедры «Графические информационные системы» (ГИС)]. – Режим доступа: <https://sites.google.com/site/infgisnntu/>

### Справочно-библиографическая литература.

— учебники и учебные пособия

Аббасов И. Б. Дизайн-проекты от идеи до воплощения. Издательство "ДМК Пресс", 2021, 356 стр. [ЭБС Лань \(lanbook.com\)](#)

Прахов А. А. Самоучитель Blender 2.7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.: ил.

### Перечень журналов по профилю дисциплины:

Научно-технический и научно-производственный журнал Информационные технологии [Журнал "Информационные технологии" \(novtex.ru\)](#).

Информационные ресурсы России. Российская ассоциация электронных библиотек. [Информационные Ресурсы России — Российская ассоциация электронных библиотек \(aselibrary.ru\)](#).

Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы». [Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы» - Aboutjournal \(jitcs.ru\)](#)

### Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технологии виртуального моделирования» в электронном варианте находятся в системе MOODLE по адресу <http://dop.nntu.ru> в разделе Технологии виртуального моделирования.

О.А. Соснина, А.В. Осипова. Стандартные и улучшенные примитивы и их позиционирование: учебно-методическое пособие к выполнению лабораторной работы для студентов направления 09.03.02 — Информационные системы и технологии по курсу «Технологии виртуального моделирования» / НГТУ; сост. О.А. Соснина, А.В.Осипова — Н.Новгород, 2020.— 64 с.

О.А. Соснина, М.С. Шебуков. Моделирование на основе сплайнов с использованием модификаторов: учебно-методическое пособие к выполнению лабораторной работы для студентов направления 09.03.02 – Информационные системы и технологии по курсу «Технологии виртуального моделирования» / НГТУ; сост. О.А. Соснина, М.С. Шебуков – Н.Новгород, 2020.— 49 с.

О.А. Соснина, С.С. Вихрова, М.Г. Толстова. Создание 3-х мерных тел на базе сплайнов и NURBS-кривых в Blender: учебно-методическое пособие к лабораторным работам по курсу «Технологии виртуального моделирования» для студентов направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии» всех форм обучения/ НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: О.А. Соснина, С.С. Вихрова, М.Г. Толстова. – Нижний Новгород, 2023.— 63 с. с.

«КРАТКИЙ ОБЗОР БЕСПЛАТНОГО 3D РЕДАКТОРА BLENDER,» [В Интернете]. Available: <https://3ddevice.com.ua/blog/3d-printer-obzory/3d-redaktor-blender-obzor/>. [Дата обращения: 31 Январь 2023]

«Руководство по Blender,» [В Интернете]. Available: <https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/curves/introduction.html>. [Дата обращения: 31 Январь 2023].

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>

**Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины**

Для проведения занятий по дисциплине «Технологии виртуального моделирования» необходимо следующее программное обеспечение:

- Операционная система: Windows;
- Офисный пакет для составления отчета по лабораторным работам: MSOffice либо любой пакет свободного распространения.
- Blender 3.6.2

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе, содержится в документе Управления информатизации

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
MicrosoftWindows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
	Visual Studio Code (FreeWare) <a href="https://code.visualstudio.com/download">https://code.visualstudio.com/download</a>
	OpenOffice (FreeWare) <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>

### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>
	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	<a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus</a>

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»<https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Компьютерные классы для проведения лабораторных работ и самостоятельной работы должны иметь следующее программное обеспечение и находятся в компьютерных классах кафедры ГИС::

- операционная система: Windows;
- офисный пакет для составления отчета по лабораторным работам: MSOffice либо любой пакет свободного распространения.
- Autodesk 3ds Max для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Технологии виртуального моделирования»

Кафедральная аудитория для самостоятельной работы студентов, выполнения курсовых работ и проектов, ВКР оснащена следующими техническими средствами и программным обеспечением.

Таблица 11 - Оснащенность кафедральной аудитории и для самостоятельной работы студентов.

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	603163, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д.12, корп.6, ауд.6449	1. Маркерная доска (2 шт.) 2. Мультимедийный проектор Epson EB-X12 3. Персональный компьютер/QuadCore Intel Core i7-2600/16 Gb RAM/nVIDIA Quadro 2000/2 HDD 500 Gb (12 шт.) в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. 4. Для инвалидов и лиц с ОВЗ: переносной радиокласс, клавиатура адаптированная Посадочных мест - 22.	1.Microsoft Windows 10, Microsoft SQL Server, Microsoft Visual Studio Professional (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) 2. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23) 3.Technical Guide Builder 3.5 (сертификат MCAP-6408-0320) 4.Microsoft Office Professional Plus 2010 (договор № Us000137от 30.07.12). Распространяемое по свободной лицензии: Adobe Reader, Blender, NetBeans IDE, Git, IntelliJ IDEA, Java SE Development kit 8, Opera, Google Chrome, Yandex browser, Notepad++, VirtualBox, 7zip file manager. Предоставляемое ОУ на безвозмездной основе в учебных целях: Учебный комплект Компас 3D v18 (Key 537444616, Vendor:

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			46707), JetBrains Webstorm (Order D372852779, Subscription Pack 0920/SA1ND8L), Autodesk AutoCAD 2021 (с/н 571-36828135), Inventor 2021 (с/н 571-39786536), 3ds Max 2021 (с/н 571-22045335), Revit 2021 (с/н 571-24585052), Maya 2019 (с/н 569-42486655), Alias AutoStudio 2021 (с/н 568-78830604), AutoCAD Map 3D 2021 (с/н 568-83507784), Civil 3D 2021 (с/н 570-89857864), AutoCAD Raster Design 2021 (с/н 568-77583757)
	603163, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д.12, корп.6, ауд.64452	1. Флипчарт настенный (1 шт.) 2. Мультимедийный проектор ViewSonic VS 14195 3. Экран 4. Персональный компьютер/QuadCore Intel Core i7-2600/32 Gb RAM/nVIDIA Quadro 2000/2 HDD 1000 Gb (12 шт.), в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. 5. Для инвалидов и лиц с ОВЗ: переносной радиокласс, клавиатура адаптированная Посадочных мест - 11.	. Microsoft Windows 7, MS SQL Server, Microsoft Visual Studio Professional (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) 2. Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021) 3. Microsoft Office Professional Plus 2010 (договор № Us000137 от 30.07.12). Распространяемое по свободной лицензии: Adobe Reader, Blender, NetBeans IDE, Git, IntelliJ IDEA, Java SE Development kit 10, Opera, Google Chrome, Yandex browser, Mozilla Firefox, Notepad++, 7zip file manager, PostgreSQL, XAMPP, XnView. Предоставляемое ОУ на безвозмездной основе в учебных целях: Учебный комплект Компас 3D v18 (Key 537444616, Vendor: 46707), JetBrains Webstorm (Order D372852779, Subscription Pack 0920/SA1ND8L),

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

— балльно-рейтинговая технология оценивания в среде MOODLE;

При преподавании дисциплины «Технологии виртуального моделирования» используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает



возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций находятся в свободном доступе в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Zoom.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

#### **Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной

работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение контрольных работ;
- контрольные вопросы по лабораторным работам;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса
- зачет.

### **Типовые задания для лабораторных работ**

**Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ.**

**Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Что представляют собой геометрические тела и какие бывают их разновидности?

2. Какие используются типы проекций?
3. Как задается качество отображения прозрачности в окнах проекций?
4. Как регулируются параметры вида сцены в окнах проекций?
5. В чем состоит назначение текущих и системных единиц измерения?
6. Чем характеризуется опорная точка объекта, где она используется и каким образом ее можно регулировать?
7. Какие инструменты используются для выделения объектов?
8. Какие стандартные тела можно создать в ВР?
9. Что представляют собой модификаторы?
10. Что такое сегменты стандартных тел и в каких случаях их необходимо регулировать?
11. Что такое сплайны?
12. Какие стандартные формы сплайнов применяются при моделировании?
13. Из каких подобъектов состоят сплайны?
14. Какие типы вершин (vertex) сплайна существуют?
15. Как осуществляется редактирование формы сплайнов на уровне вершин?
16. Инструменты редактирования сплайна на уровне подобъектов.
17. Порядок создания трехмерного тела методом вращения профиля.
18. Как построить трехмерное тело с помощью модификатора выдавливания?
19. Для чего применяется модификатор Bevel (Скос)?
20. Какие стандартные двухмерные формы предусмотрены в ВР и как они создаются?
21. В чем заключается метод лофтинга?
22. Чем отличаются прямой и обратный лофтинг?
23. Как устранить перекрутку тела лофтинга?
24. Как вставить дополнительное сечение в тело лофтинга?
25. Как осуществляется редактирование сечений тела лофтинга?
26. Как осуществляется редактирование формы пути тела лофтинга?
27. Какие деформации применяются к телу лофтинга?
28. Что такое виртуальное каркасное тело, как оно создается?
29. Что представляет собой тело выдавливания и из каких частей оно состоит?
30. Что представляет собой булевы тела и с помощью каких трех основных операций булевой алгебры такие тела могут быть созданы?
31. Какие существуют способы соединения оболочек тел?
32. Какие сетчатые структуры предусмотрены в ВР?
33. В чем особенности полигонального моделирования?
34. На уровне каких подобъектов осуществляется редактирование сетчатой оболочки?
35. Что дает преобразование объектов сцены в сетчатые структуры?
36. Редактирование полигональной сетки на уровне вершин.
37. Редактирование полигональной сетки на уровне ребер.
38. Редактирование полигональной сетки на уровне полигонов.
39. Какие модификаторы применяются для сглаживания сетчатой оболочки?
40. В чем состоят преимущества обработки полисетки по сравнению с обычной сеткой?
41. Где средства редактирования полисеток?
42. Какова структура Poly-модели?
43. Какие инструменты применяются на уровне редактирования подобъектов Vertex (вершина)?
44. Какие инструменты применяются на уровне редактирования подобъектов Edge (ребро)?

45. Какие инструменты применяются на уровне редактирования подобъектов Border (граница)?
46. Какие инструменты применяются на уровне редактирования подобъектов Polygon (полигон)?
47. Какие модификаторы применяются для сглаживания Poly-модели?
48. Что дает преобразование объектов сцены в сетчатые структуры?
49. Какие существуют типы составных объектов?
50. Как можно соединить между собой отверстия в оболочках двух исходных тел своеобразным туннелем?
51. Какие объекты называют морфинговыми?
52. Как можно распределить дубликаты одного объекта по поверхности другого объекта?
53. Что представляет собой операция согласования формы тела?

### **Пример Типовых тестовых заданий для промежуточного контроля**

::Вопрос 1::Сплайн - это особая кривая, задаваемая

```
{
~длинной отрезков, из которых она состоит
~точкой и направлением вектора
=контрольными точками
}
```

::Вопрос 2::Сегмент представляет собой участок сплайна

```
{
~проведенный от начала к концу сплайна
~между всеми его вершинами
=между двумя соседними вершинами
}
```

::Вопрос 3::Сплайн может иметь следующие вершины

```
{
=Corner
~Arc
~Line
}
```

::Вопрос 4::Сколько существует уровней редактирования сплайнов?

```
{
~4
=3
~2
}.....
```

### **Регламент проведения промежуточного контроля в форме компьютерного тестирования**

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 50 или указывают конкретное количество тестовых заданий	34	10

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО MOODLE.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ИРИТ

\_\_\_\_\_  
Мякинков А.В.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**«Б1.В.ОД.7 Технологии виртуального моделирования»**  
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: {шифр – название}\_ 09.03.02 "Информационные системы и технологии"

Направленность: "Информационные технологии в дизайне"

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2023

Курс 3

Семестр 6

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023 г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1) .....
- 2) .....
- 3) .....

Разработчик (и): Соснина О.А., ктн, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 1 » 11 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ГИС  
\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Заведующий кафедрой Филинских А.Д \_\_\_\_\_

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой ГИС \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.