

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И.Луковникова

\_\_\_\_\_ 16 июня \_\_\_\_\_ 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.03.01 Технологии программирования 3D и дополненной реальности**

Закреплена за кафедрой **Информатики, математики и физики**

Учебный план б090302\_23\_ИСиТ.plx

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 6,7

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	Неделя		17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лабораторные	64	64	51	51	115	115
В том числе инт.	6	6	6	6	12	12
В том числе в форме практ.подготовки	64	64	51	51	115	115
Итого ауд.	64	64	51	51	115	115
Контактная работа	64	64	51	51	115	115
Сам. работа	80	80	93	93	173	173
Итого	144	144	144	144	288	288

Программу составил(и):

д.т.н., зав.каф., Горохов Д.Б. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

### **Технологии программирования 3D и дополненной реальности**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии  
утвержденного приказом ректора от 17.02.2023 № 72.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Информатики, математики и физики**

Протокол от 21.04.2023 г. № 9

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Горохов Д.Б.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В.

№ 9 24.04.2023 г.

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_

Горохов Д.Б.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_

Сотник Т.Ф.

№ регистрации \_\_\_\_\_ 53 \_\_\_\_\_  
(методический отдел)

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

**Информатики, математики и физики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Горохов Д.Б.

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

**Информатики, математики и физики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Горохов Д.Б.

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

**Информатики, математики и физики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Горохов Д.Б.

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

**Информатики, математики и физики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Горохов Д.Б.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Формирование профессиональных умений и навыков создания, управления и взаимодействия с 3D моделями с помощью языка программирования Python.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03.01
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Математическое моделирование
2.1.2	Программирование
2.1.3	Информатика
2.1.4	Математика
2.1.5	Информационные технологии
2.1.6	Физика
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ПК-2: Способность разрабатывать прототип информационной системы на базе типового решения и кодировать на языках программирования**

Индикатор	1	ПК-2.2. Разрабатывает код информационной системы (базы данных информационной системы), используя современные языки и технологии программирования.
-----------	---	---

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	методы и библиотеки для решения задач программирования 3D и дополненной реальности с использованием языка программирования Python
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	применять методы и библиотеки для решения задач программирования 3D и дополненной реальности с использованием языка программирования Python
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	навыками разработки кода информационной системы на языке программирования Python при решении задач программирования 3D и дополненной реальности

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Создание 3D моделей в Blender</b>						
1.1	Лаб	3D моделирование в Blender	6	24	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	2	ПК-2.2; Работа в малых группах
1.2	Ср	Подготовка к выполнению ЛР	6	16	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	4	ПК-2.2; Работа в малых группах
1.3	Зачёт	Подготовка к зачету	6	16	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-2.2
	Раздел	<b>Раздел 2. 3D-программирование в Blender</b>						
2.1	Лаб	3D-программирование в Blender	6	40	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-2.2

2.2	Ср	Подготовка к выполнению ЛР	6	24	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-2.2
2.3	Зачёт	Подготовка к зачету	6	24	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-2.2
	Раздел	<b>Раздел 3. 3D-программирование в Panda3D</b>						
3.1	Лаб	Основные сведения о Panda3D	7	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	2	ПК-2.2; Работа в малых группах
3.2	Лаб	ООП в Panda3D	7	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	0	ПК-2.2
3.3	Лаб	Очереди столкновений	7	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	0	ПК-2.2
3.4	Лаб	Визуализация информации, эффектов, состояний	7	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	0	ПК-2.2
3.5	Лаб	Звук, меню и сборка exe- файла	7	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	0	ПК-2.2
3.6	Ср	Подготовка к выполнению ЛР	7	22	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	4	ПК-2.2; Работа в малых группах
3.7	Зачёт	Подготовка к зачету	7	25	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	0	ПК-2.2
	Раздел	<b>Раздел 4. 3D модели в дополненной реальности</b>						
4.1	Лаб	Моделирование дополненной реальности	7	21	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	0	ПК-2.2
4.2	Ср	Подготовка к выполнению ЛР	7	22	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	0	ПК-2.2
4.3	Зачёт	Подготовка к зачету	7	24	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	0	ПК-2.2

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Технология компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей ( онлайн-курсы))

**6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****6.1. Контрольные вопросы и задания****РАБОТА В МАЛЫХ ГРУППАХ**

Работа в малых группах №1 (2 час.)  
Тема: 3D моделирование в Blender

Работа в малых группах №2 (4 час.)  
Тема: Создание 3D моделей в Blender

Работа в малых группах №3 (2 час.)  
Тема: Основные сведения о Panda3D

Работа в малых группах №14 (4 час.)  
Тема: 3D-программирование в Panda3D

**ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

Лабораторная работа №1 (20 час.)  
Тема: 3D моделирование в Blender  
Задание: Создать 3D-модель в Blender  
Вопросы:

- 1) Графический интерфейс пользователя.
- 2) Геометрические примитивы.
- 3) Рендеринг.
- 4) Анимация.
- 5) Скульптинг.
- 6) Физические взаимодействия.
- 7) Видео и аудио.

Лабораторная работа №2 (40 час.)  
Тема: 3D-программирование в Blender  
Задание: Осуществить программирование 3D-модели в Blender  
Вопросы:

- 1) Графический интерфейс пользователя.
- 2) Модуль bpy.
- 3) Модуль bmesh.
- 4) Расширения Add-ons
- 5) Модули bgl и blf.
- 6) Текстуры и рендеринг.

Лабораторная работа №3 (5 час.)  
Тема: Основные сведения о Panda3D  
Задание: Изучить основные особенности Panda3D  
Вопросы:

- 1) Showbase, direct, base.
- 2) Запуск приложения. Установка свойств окна.
- 3) Граф сцены, узлы и указатели.
- 4) Загрузка моделей и персонажей.
- 5) Поворот, вращение и изменение масштаба.
- 6) Форматы моделей.
- 7) Установка камеры, управление мышью.
- 8) Освещение и затемнение.
- 9) Управление с помощью клавиш.
- 10) Задачи и диспетчер задач.
- 11) Обнаружение столкновений.
- 12) Реакция на столкновения.

Лабораторная работа №4 (5 час.)  
Тема: Очереди столкновений  
Задание: Реализовать программирование очереди столкновений в Panda3D  
Вопросы:

- 1) Классы и методы классов.
- 2) Состояние классов.
- 3) Обновление персонажей.

- 4) ООП и обнаружение столкновений.
- 5) Классы Python и C++, теги.

Лабораторная работа №5 (5 час.)

Тема: ООП в Panda3D

Задание: Реализовать ООП в Panda3D

Вопросы:

- 1) Класс CollisionRay.
- 2) Очередь столкновений.
- 3) Битовые маски.
- 4) Представление камеры.
- 5) 3D-луч в 2D. Управление им с помощью мыши.

Лабораторная работа №6 (5 час.)

Тема: Визуализация информации, эффектов, состояний

Задание: Реализовать визуализацию информации, эффектов, состояний в Panda3D

Вопросы:

- 1) Визуализация графической информации.
- 2) Визуализация текстовой информации.
- 3) Точечный свет.
- 4) Визуализация состояний персонажей.
- 5) Рандомизация появления персонажей.

Лабораторная работа №7 (5 час.)

Тема: Звук, меню и сборка exe-файла

Задание: Реализовать использование звука, меню и сборку exe-файла в Panda3D

Вопросы:

- 1) Звуковые эффекты.
- 2) DirectGUI, aspect2d и render2d.
- 3) Элементы DirectGUI и их параметры.
- 4) DirectDialog.
- 5) DirectButton.
- 6) DirectLabel.
- 7) Сборка exe-файла.

Лабораторная работа №8 (21 час.)

Тема: Моделирование дополненной реальности

Задание: Реализовать использование дополненной реальности в Panda3D

Вопросы:

- 1) Моделирование камеры.
- 2) Калибровка камеры.
- 3) Оценивание положения.
- 4) Размещение 3D моделей.
- 5) Взаимодействие с 3D моделями.

## 6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрены.

## 6.3. Фонд оценочных средств

Раздел 1. 3D моделирование в Blender

Вопросы:

- 1) Графический интерфейс пользователя.
- 2) Геометрические примитивы.
- 3) Рендеринг.
- 4) Анимация.
- 5) Скульптинг.
- 6) Физические взаимодействия.
- 7) Видео и аудио.

Раздел 2. 3D-программирование в Blender

Вопросы:

- 1) Графический интерфейс пользователя.
- 2) Модуль bpy.
- 3) Модуль bmesh.
- 4) Расширения Add-ons
- 5) Модули bgl и blf.
- 6) Текстуры и рендеринг.

Раздел 3. Основные сведения о Panda3D

Вопросы:

- 1) Showbase, direct, base.
- 2) Запуск приложения. Установка свойств окна.
- 3) Граф сцены, узлы и указатели.
- 4) Загрузка моделей и персонажей.
- 5) Поворот, вращение и изменение масштаба.
- 6) Форматы моделей.
- 7) Установка камеры, управление мышью.
- 8) Освещение и затемнение.
- 9) Управление с помощью клавиш.
- 10) Задачи и диспетчер задач.
- 11) Обнаружение столкновений.
- 12) Реакция на столкновения.

Раздел 4. Очереди столкновений

Вопросы:

- 1) Классы и методы классов.
- 2) Состояние классов.
- 3) Обновление персонажей.
- 4) ООП и обнаружение столкновений.
- 5) Классы Python и C++, теги.

Раздел 5. ООП в Panda3D

- 1) Класс CollisionRay.
- 2) Очередь столкновений.
- 3) Битовые маски.
- 4) Представление камеры.
- 5) 3D-луч в 2D. Управление им с помощью мыши.

Раздел 6. Визуализация информации, эффектов, состояний

Вопросы:

- 1) Визуализация графической информации.
- 2) Визуализация текстовой информации.
- 3) Точечный свет.
- 4) Визуализация состояний персонажей.
- 5) Рандомизация появления персонажей.

Раздел 7. Звук, меню и сборка exe-файла

Вопросы:

- 1) Звуковые эффекты.
- 2) DirectGUI, aspect2d и render2d.
- 3) Элементы DirectGUI и их параметры.
- 4) DirectDialog.
- 5) DirectButton.
- 6) DirectLabel.
- 7) Сборка exe-файла.

Раздел 8. Моделирование дополненной реальности

Вопросы:

- 1) Моделирование камеры.
- 2) Калибровка камеры.
- 3) Оценивание положения.
- 4) Размещение 3D моделей.
- 5) Взаимодействие с 3D моделями.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Лабораторные работ, вопросы к зачету

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во	Эл. адрес
---------	----------	-------------------	--------	-----------



	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во	Эл. адрес
Л1.1	Хейфец А.Л., Логиновский А.Н., Буторина И.В., Васильева В.Н.	Инженерная 3D-компьютерная графика: учебное пособие для бакалавров	Москва: Юрайт, 2016	7	
Л1.2	Васильев С. А.	Компьютерная графика и геометрическое моделирование в информационных системах: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=445059">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=445059</a>

### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во	Эл. адрес
Л2.1	Суворов А. В., Медведков В. В., Саблина Г. В., Шайхштейн В. Г.	Программирование технологических контроллеров в среде Unity: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=575617">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=575617</a>
Л2.2	Бовырин А., Дружков П., Ерухимов В., Золотых Н., Кустикова В., Лысенков И., Мееров И., Писаревский В., Половинкин А., Сысоев А.	Введение в разработку мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP: курс	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429234">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429234</a>

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Blender 3D [Электронный ресурс]: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=5NRU4KRtVH0&amp;list=PLOVSu7-KesPiqiNIqh6ZSfqLN6VpiiivkU">https://www.youtube.com/watch?v=5NRU4KRtVH0&amp;list=PLOVSu7-KesPiqiNIqh6ZSfqLN6VpiiivkU</a> (дата обращения: 10.04.2021).	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=5NRU4KRtVH0&amp;list=PLOVSu7-KesPiqiNIqh6ZSfqLN6VpiiivkU">https://www.youtube.com/watch?v=5NRU4KRtVH0&amp;list=PLOVSu7-KesPiqiNIqh6ZSfqLN6VpiiivkU</a>
Э2	Panda3D tutorial [Электронный ресурс]: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=LNmz52Pkl_U&amp;pp=qAMBugMGCgJydRAB">https://www.youtube.com/watch?v=LNmz52Pkl_U&amp;pp=qAMBugMGCgJydRAB</a> (дата обращения: 10.04.2021).	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=LNmz52Pkl_U&amp;pp=qAMBugMGCgJydRAB">https://www.youtube.com/watch?v=LNmz52Pkl_U&amp;pp=qAMBugMGCgJydRAB</a>
Э3		

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	LibreOffice
7.3.1.3	Anaconda
7.3.1.4	Blender
7.3.1.5	Panda3D

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	«Университетская библиотека online»
7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.5	Национальная электронная библиотека НЭБ

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1345	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - доска интерактивная Smart Board SB680; - Системный блок i5-2500/H67/4Gb/500Gb – 15 шт.; - Монитор TFT19 Samsung E1920 - 15 шт.; - принтер HP LaserJet 1000 Series; - проектор Unifri35 (Vixuiti) SmartTechnologies; - коммутатор D-Link DES-1050G. Дополнительно: - маркерная доска - 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 32/15 шт. - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1 шт.
1345	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - доска интерактивная Smart Board SB680; - Системный блок i5-2500/H67/4Gb/500Gb – 15 шт.; - Монитор TFT19 Samsung E1920 - 15 шт.; - принтер HP LaserJet 1000 Series; - проектор Unifri35 (Vixuiti) SmartTechnologies; - коммутатор D-Link DES-1050G. Дополнительно: - маркерная доска - 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 32/15 шт. - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1 шт.
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)

#### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лабораторные работы. Выполнение заданий с использованием методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ, оформление отчетов, защита лабораторных работ.

Самостоятельная работа обучающихся.

Подготовка к лабораторным работам: проработка материалов по теме лабораторной работы с использованием рекомендуемой литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет; выполнение заданий; оформление отчетов по лабораторным работам; подготовка к защите лабораторных работ.

Подготовка к зачету: чтение записей; проверка терминов с помощью энциклопедий, словарей и справочников; обозначение вопросов, материал, которых вызывает трудности; попытка найти ответ в рекомендуемых источниках; подготовка вопросов преподавателю, если не удается самостоятельно разобраться в материале.