

Министерство просвещения Российской Федерации  
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики  
Кафедра информационных технологий

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б1.В.02.ДВ.02.013Д-КОНСТРУИРОВАНИЕ**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили	«Изобразительное искусство и технология»
Форма обучения	Очная

Рабочая программа дисциплины «3D-конструирование». Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Нижний Тагил, 2021.9 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (№125 от 22.02.2018)

Автор: канд. пед. наук, доцент, доценткафедры ИТ \_\_\_\_\_ Е.С. Васева

Одобен на заседании кафедры ИТ 24 апреля 2021 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой ИТ \_\_\_\_\_ М.В. Машенко

Рекомендован к печати методической комиссией ФЕМИ 27 апреля 2021 г., протокол № 6.

Председатель методической комиссии ФЕМИ \_\_\_\_\_ Н.З. Касимова

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2021.

© Е.С. Васева, 2021.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	5
4.2. Учебно-тематический план .....	5
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	8
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	8
6.1. Организация самостоятельной работы студентов.....	8
6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации .....	8
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	<b>Ошибка!</b>
<b>Закладка не определена.</b>	
<b>МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель изучения дисциплины** – формирование профессиональных компетенций в области конструирования пространственных моделей, применения созданных продуктов трехмерного моделирования в профессиональной деятельности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- сформировать систему знаний об алгоритмах трехмерного моделирования и конструирования, основных инструментах и средствах его реализации;
- показать возможности использования современных информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологий трехмерного моделирования, в образовании;
- научить ориентироваться в трехмерном пространстве сцены;
- создавать или модифицировать трехмерные объекты или их отдельные элементы с целью использования в профессиональной деятельности;
- сформировать умения 3D-моделирования применять предметные знания при реализации образовательного процесса, в том числе индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «3D-конструирование» является частью основных образовательных программ подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы, включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору в модуле «Технология». Курс реализуется кафедрой информационных технологий в 9 семестре.

Дисциплина «3D-конструирование» является основой для последующего изучения предметно-содержательного модуля, обеспечивая необходимую базу знаний для обучения технологии в школе.

«3D-конструирование» имеет связь с рядом дисциплин методического модуля. Кроме того, курс «3D-конструирование» связан изучением дисциплин «Основы производства», «Техническое творчество», «Основы творческо-конструкторской деятельности» в процессе изучения которых осуществляется формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущего учителя технологии.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
ОПК9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК 9.1. Знает принципы и возможности современных информационных и коммуникационных технологий для организации образовательного процесса, в том числе и дистанционно с учетом потребности индивидуализации обучения личности обучающегося
	ИОПК 9.2. Умеет отбирать и эффективно применять для организации образовательного процесса программное обеспечение, цифровые образовательные ресурсы, разрабатывать их, составлять цифровое портфолио; находить

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
	и представлять информацию для оптимального решения профессиональных задач
	ИОПК 9.3. Подготовлен к применению современных информационных и коммуникационных технологий для организации и документальной поддержки образовательного процесса, проектной деятельности обучающихся и решения других профессиональных задач
ПК3. Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	ИПК-3.1. Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьных предметов: изобразительное искусство и технология.
	ИПК-3.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся
	ИПК-3.3. Владеет предметным содержанием; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения
ПК-6 Способен применять предметные знания для реализации образовательного процесса и профессионального саморазвития;	ИПК 6.1. Знает историческое развитие изобразительного, декоративно-прикладного искусства, дизайна, технологического производства и их теоретические основы
	ИПК 6.2. Умеет создавать творческие продукты, работая с натуры, по памяти, по представлению, по воображению, по инструкции с различными материалами
	ИПК 6.3. Имеет практический опыт работы в изобразительном, декоративно-прикладном искусстве, дизайне, создании новых продуктов технического творчества.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Вид работы	Кол-во часов
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>70</b>
Лекции	0
Лабораторные работы	70
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>74</b>
<b>Подготовка к зачету, сдача зачета с оценкой</b>	

##### 4.2. Учебно-тематический план

###### Очная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего часов	Контактная работа		Сам. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практ. работы		
1. Введение в трехмерное моделирование	10		4	6	Отчет по лабораторным работам. Составление глоссария, разработка учебной презентации.
2. Настройки трехмерного пространства	14		6	8	Выполнение заданий к практическим работам, оформление отчета.
3. Знакомство с программами 3D-моделирования	18		10	8	Составление сравнительной таблицы современных программ 3D-моделирования. Выполнение заданий к практическим работам. Разработка учебного видео по интерфейсу «Компас».
4. Создание фигур стереометрии.	14		6	8	
5. Создание реальных объектов: создание и применение текстур.	18		8	10	
6. 3D-печать моделей и прототипирование	36		18	18	
7. Конструирование робототехнических (управляемых) конструкций	34		18	16	
<b>Итого</b>	<b>144</b>		<b>70</b>	<b>74</b>	

### 4.3. Содержание дисциплины

**1. Введение в трехмерное моделирование.** Основные понятия трехмерной графики. Области использования трехмерной графики и ее назначение. Демонстрация возможностей трехмерной графики. Правила техники безопасности. Типы объектов. Различные методы и технологии получения трехмерных моделей.

**2. Настройки трехмерного пространства.** Манипуляции в 3D-пространстве. Концепция сцен и слоев. Опции и настройки камеры. Типы источников света. Теневой буфер. Объемное освещение. Параметры настройки освещения. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование объектов. Копирование и группировка объектов. Булевы операции.

**3. Знакомство с программой 3D-моделирования.** История развития программ 3D-

моделирования. Сравнительный анализ современных программ 3D-моделирования. Элементы интерфейса Blender. Типы окон. Навигация в трехмерном пространстве. Основные функции. Знакомство с интерфейсом «Компас», основные функции. Построение и преобразование чертежей.

**4. Создание фигур стереометрии.** Режим редактирования. Сглаживание. Выдавливание. Вращение. Кручение. Инструмент пропорционального редактирования. Шум и инструмент деформации. Создание фаски. Кривые и поверхности. Текст. Деформация объекта с помощью кривой.

**5. Создание реальных объектов: создание и применение текстур.** Общие сведения о текстурировании в трехмерной графике. Диффузия. Зеркальное отражение. Материалы в практике. Рамповые шейдеры, многочисленные материалы. Специальные материалы. Карты окружающей среды. Карты смещения. UV-редактор и выбор граней.

**6. 3D-печать моделей и прототипирование.** Понятие прототипа, его особенности и назначение. Прототипирование при обучении технологии. Получение прототипов из разверток деталей. Использование фрезерного станка для печати разверток деталей. Технологии трехмерной печати. Экструзия. Сравнительный анализ современных 3D-принтеров: материалы, возможности, области применения. 3D-принтер «Wanhao Duplicator i3». Особенности подготовки к печати. Приложение-слайсер. Интерфейс приложения Cura.

**7. Конструирование робототехнических (управляемых) конструкций.** Задачи и функции робототехники. Типовая структура робота. Классификация роботов. Анализ и обобщение основных понятий робототехники. Знакомство с робототехническим конструктором. Изучение управляющей, сенсорной и исполнительной систем робота. Механические передачи и их применение в исполнительных механизмах. Конструирование колесного робота, манипулятора, гусеничного робота, шагающего робота. Конструирование различных управляемых конструкций.

### Лабораторные работы

№ п.п.	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов
1	Настройка интерфейса программы Blender.	2
2	Работа с основными Mesh-объектами.	2
3	Построение простых трехмерных моделей с использованием симметричного моделирования.	2
4	Использование NURBS-поверхностей для создания изогнутых форм.	4
5	Настройка света и форм	4
6	Работа с деталями и добавление их на сцену	2
7	Создание 3D-текста. Деформация текста с помощью кривой.	2
8	Работа с модификаторами.	2
9	Использование материалов и текстур.	4
10	Создание фигур стереометрии	4
11	Построение трехмерных моделей различных деталей роботов.	4
12	Подготовка 3D-принтера к печати.	2
13	Разработка прототипов деталей	4
14	Распечатывание трехмерных моделей на принтере.	4
15	Подготовка к печати фрезерного станка	2
16	Печать разверток трехмерных объектов на станке	4
17	Сборка прототипов	2
18	Знакомство с робототехническим конструктором	2
19	Механические передачи и их применение в исполнительных механизмах	2
20	Конструирование колесного и гусеничного робота	4

№ п.п.	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов
21	Конструирование робота-манипулятора	2
22	Конструирование шагающего робота	2
23	Конструирование различных управляемых конструкций с использованием деталей собственного изготовления	8
<b>Итого</b>		<b>70</b>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение по дисциплине «3D-конструирование» целесообразно построить с использованием компетентностного подхода, в рамках которого образовательный процесс строится с учетом специфики будущей профессиональной деятельности студентов.

Теоретическая часть курса посвящена обзорам современных технологий производства. Для ее изучения используются короткие интерактивные лекции 15-20 мин. (проблемные, демонстрационные, с ошибками и др.) в начале каждой лабораторной работы.

Основными методами, используемыми на лабораторных работах, будут: групповая работа, практикум, основанный на решении практико-ориентированных задач, кейс-стади и проектная технология.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов включает изучение вопросов, вынесенных за рамки аудиторных занятий, расширение и углубление знаний по темам, рассмотренным на лекционных занятиях. При подготовке к лабораторным работам студенты изучают необходимый теоретический материал, выполняют индивидуальные задания, решают задачи, разрабатывают проекты, готовят отчеты. По основным разделам курса предусмотрено тестирование.

#### **1. Введение в трехмерное моделирование**

*Вопросы для самостоятельного изучения*

Демонстрация возможностей трехмерной графики. Различные методы и технологии получения трехмерных моделей.

*Формы самостоятельной работы по теме.*

Составление глоссария, разработка учебной презентации.

#### **2. Настройки трехмерного пространства**

*Вопросы для самостоятельного изучения*

Теневой буфер. Объемное освещение. Копирование и группировка объектов. Булевы операции.

*Формы самостоятельной работы по теме*

Выполнение заданий к практическим работам, оформление отчета.

#### **3. Знакомство с программой 3D-моделирования**

*Вопросы для самостоятельного изучения*

Сравнительный анализ современных программ 3D-моделирования. Интерфейс «Компас», основные функции. Построение и преобразование чертежей.

*Формы самостоятельной работы по теме*

Составление сравнительной таблицы современных программ 3D-моделирования.

Разработка учебного видео по интерфейсу «Компас».

#### **4. Создание фигур стереометрии**

*Вопросы для самостоятельного изучения*

Инструмент пропорционального редактирования. Шум и инструмент деформации. Создание фаски. Деформация объекта с помощью кривой.

*Формы самостоятельной работы по теме*

Выполнение заданий к практическим работам, оформление отчета.

#### **5. Создание реальных объектов: создание и применение текстур**

*Вопросы для самостоятельного изучения*

Специальные материалы. Карты окружающей среды. Карты смещения. UV-редактор и выбор граней

*Формы самостоятельной работы по теме*

Выполнение заданий к практическим работам, оформление отчета.

#### **6. 3D-печать моделей и прототипирование**

*Вопросы для самостоятельного изучения*

Прототипирование при обучении технологии. Сравнительный анализ современных 3D-принтеров: материалы, возможности, области применения.

*Формы самостоятельной работы по теме*

Составление сравнительной таблицы современных 3D-принтеров. Создание чертежа трехмерной детали и ее развертки. Печать детали на фрезерном станке и 3D-принтере.

Предложение прототипов для уроков технологии.

#### **7. Конструирование робототехнических (управляемых) конструкций**

*Вопросы для самостоятельного изучения*

Задачи и функции робототехники. Конструирование различных управляемых конструкций.

*Формы самостоятельной работы по теме*

Выполнение заданий к практическим работам, работа над итоговым проектом.

### **6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации**

Текущий контроль усвоения знаний ведется по итогам представления выполненных самостоятельных заданий в процессе лабораторных работ, отчетов по ним; участия в дискуссиях на занятиях, проверки составленного глоссария, презентаций, паспорта кабинета, сравнительных таблиц.

Текущий контроль учебных достижений студентов может быть проведен с использованием накопительной балльно-рейтинговой системы оценки в соответствии с Положением о НБРС.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме зачета с оценкой, на котором уровень формирования заявленных компетенций определяется по итогам защиты проекта.

#### **Примерная тематика проектов**

1. Универсальный погрузчик(сортировщик).
2. Робот-измеритель.
3. Вездеход.
4. Макет «умной» стоянки.
5. Умная кормушка для птиц.
6. Макет «умной» теплицы.
7. Управляемый конструктор для обучающихся с использованием датчиков.
8. Избушка на курьих ножках.
9. Аэрохоккей.
10. Мышеловка.
11. Универсальный умный светильник.
12. Бытовые приборы на кухне.
13. Робот-пылесос.

14. Настольный мини-фонтан.
15. Электронный сторож (умные замки).

#### **Критерии оценки проекта**

- работоспособность и полезность продукта;
- умение найти и проанализировать найденную информацию в соответствии с поставленной задачей;
- наличие 3D-модели (всего продукта или отдельных его частей);
- обоснование выбора материала, технологии производства;
- качество и функциональность полученного продукта;
- эргономические качества полученного продукта;
- соблюдение техники безопасности;
- доступность и понятность изложения технологии изготовления и функционала продукта при презентации.

### **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

#### **Основная литература**

1. Бучельникова, Т. А. Основы 3D моделирования в программе Компас : учебно-методическое пособие / Т. А. Бучельникова. — Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. — 60 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110161.html> (дата обращения: 21.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Технология трехмерного моделирования и текстурирования объектов в Blender 3d и 3d Max : учебное пособие / А. А. Кузьменко, А. Д. Гладченков, В. А. Шкаберин [и др.]. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 142 с. — ISBN 978-5-9765-4216-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125515> (дата обращения: 21.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Фарафонов, С. Ю. Основы конструирования электронных средств : учебно-методическое пособие / С. Ю. Фарафонов. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 34 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102128.html> (дата обращения: 21.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

#### **Дополнительная литература**

1. Забелин, Л. Ю. Компьютерная графика и 3D-моделирование : учебное пособие для СПО / Л. Ю. Забелин, О. Л. Штейнбах, О. В. Диль. — Саратов : Профобразование, 2021. — 258 с. — ISBN 978-5-4488-1188-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106619.html> (дата обращения: 21.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI:

2. Лисяк, В. В. Основы компьютерной графики: 3D-моделирование и 3D-печать : учебное пособие / В. В. Лисяк. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 109 с. — ISBN 978-5-9275-3825-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117159.html> (дата обращения: 21.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Медведев, В. А. Моделирование роботов и робототехнических систем : учебное пособие / В. А. Медведев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 82 с. — ISBN 978-5-4497-1203-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].

— URL: <https://www.iprbookshop.ru/108369.html> (дата обращения: 21.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### Сетевые ресурсы

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. — Москва, 2000. — URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.11.2019). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст: электронный.
2. INTUIT.ru : Учебный курс — Основы современного производства и управление им: сайт. URL: [https://intuit.ru/goods\\_store/video/5775](https://intuit.ru/goods_store/video/5775). (дата обращения: 09.03.2021). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст: электронный.
3. LEARNINGAPPS: сервис для разработки электронных дидактических материалов :сайт. URL: <https://learningapps.org/>. (дата обращения: 09.11.2019). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст: электронный.
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : Федеральный портал. — URL: <http://window.edu.ru/window/library>. (дата обращения: 09.11.2019). — Режим доступа: свободный— Текст: электронный.

### Информационные системы и платформы

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (<https://do.ntspi.ru/>).
2. Интернет-платформа онлайн-курсов со свободным кодом «OpenedX» (<https://www.edx.org/>).
3. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>).
4. Электронная информационно-образовательная среда РГППУ (<https://eios.rsvpu.ru/>).
5. Платформа для организации и проведения вебинаров «MirapolisVirtualRoom».

**Программное обеспечение общего и профессионального назначения:** Microsoftoffice/LibreOffice, KasperskyEndpointSecurity – 300, AdobeReader, Браузеры Firefox, GoogleChrome, Яндекс.Браузер, Blender, GIMP, Inkscape, PaintNet, Компас.

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Компьютерный класс, содержащий не менее 11 посадочных мест для студентов, рабочее место преподавателя, компьютеры – 12 шт., маркерная доска, проекционное оборудование, 3D-принтер, фрезерный станок с ЧПУ, токарный станок.
2. Помещения для самостоятельной работы, оснащенные персональными компьютерами с доступом в интернет, доступом в электронную информационно-образовательную среду, программное обеспечение общего и профессионального назначения.