

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования\_  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Арзамасский филиал ННГУ - Факультет естественных и математических наук

---

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

3D-моделирование и интерактивные среды в образовании

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

44.03.01 - Педагогическое образование

---

Направленность образовательной программы

Математика

---

Форма обучения

очно-заочная

---

г. Арзамас

2025 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 3D-моделирование и интерактивные среды в образовании относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПКР-6: Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии в образовательном процессе	ИПКР-6.1: Знает сущность информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и их классификацию; формы и методы обучения с использованием ИКТ. ИПКР-6.2: Умеет осуществлять отбор ИКТ, электронных образовательных и информационных ресурсов, необходимых для решения образовательных задач. ИПКР-6.3: Владеет навыками применения электронных образовательных и информационных ресурсов, электронных средств сопровождения образовательного процесса.	ИПКР-6.1: Знать: сущность технологии 3D-моделирования, приемы детализации 3D-компонентов с учетом эргономических требований  ИПКР-6.2: Уметь: использовать основные методы моделирования для решения образовательных задач  ИПКР-6.3: Владеть: навыками работы в системе трехмерного моделирования для сопровождения образовательного процесса	Тест Реферат	Зачёт: Контрольные вопросы
ПКР-7: Способен организовывать различные виды деятельности: игровую, учебно-исследовательскую, художественно-продуктивную, культурно-досуговую с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного	ИПКР-7.1: Знает способы организации различных видов деятельности обучающихся; научно-исследовательский, научно-образовательный, историко-культурный потенциал региона, в котором осуществляется образовательная деятельность. ИПКР-7.2: Умеет использовать возможности и привлекать ресурсы	ИПКР-7.1: Знать: основные компьютерные технологии и программы 3D-моделирования для осуществления образовательной деятельности  ИПКР-7.2: Уметь: моделировать объекты с использованием технологий трехмерной графики для	Тест Практическое задание Реферат	Зачёт: Контрольные вопросы

своеобразия региона	внешней социокультурной среды для реализации образовательной программы. ИПКР-7.3: Владеет технологиями и методиками организации деятельности обучающихся/воспитанников различных видов.	реализации образовательной программы  ИПКР-7.3: Владеть: технологиями и методами работы в программах 3D-моделирования		
---------------------	--	---	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очно-заочная
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>2</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>72</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>8</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>16</b>
- КСР	<b>1</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>47</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0</b> <b>Зачёт</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 3 Ф 0	0 3 Ф 0	0 3 Ф 0	0 3 Ф 0	0 3 Ф 0
Тема 1. Основные понятия 3D моделирования	9	2		2	7
Тема 2. Программное обеспечение 3D-моделирования	8	2		2	6
Тема 3. Интерактивные среды в образовании	10	4		4	6
Тема 4. Построение 3D моделей в MS Excel	11		4	4	7
Тема 5. Прикладное моделирование в Autodesk AutoCAD	11		4	4	7

Тема 6. Интерактивная геометрическая среда GeoGebra	11		4	4	7
Тема 7. Система компьютерной математики SciLab	11		4	4	7
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	8	16	25	47

### Содержание разделов и тем дисциплины

#### Тема 1. Основные понятия 3D моделирования

Основные понятия трехмерного моделирования и анимации; Области применения анимации и интерактивной компьютерной графики; Основные понятия компьютерной анимации и интерактивной машинной графики; Интерактивная компьютерная графика.

#### Тема 2. Программное обеспечение 3D-моделирования

История 3D-моделирования. Обзор программного обеспечения для 3D-моделирования: 3D Slash, Clara.io, Moment of Inspiration, SelfCAD, SketchUp, TinkerCAD, Blender, LibreCAD, 3DS Max.

#### Тема 3. Интерактивные среды в образовании

Понятие интерактивной среды обучения. Обзор интерактивных математических пакетов: Statistica, SPSS, SAS, Stadia, Statgraphics, Matlab, MathCAD, Maple, Maxima, Mathematica, GeoGebra.

#### Тема 4. Построение 3D моделей в MS Excel.

Интерфейс системы. Построение графиков на плоскости и в пространстве. Трехмерные модели в MS Excel.

#### Тема 5. Прикладное моделирование в Autodesk AutoCAD

Интерфейс системы. Методы построения 2D-чертежей. Трехмерные модели. Классификация трехмерных объектов. Методы твердотельного моделирования: параллелепипед, цилиндр, конус, сфера, тор, клин. Моделирование сложных объектов: выдавливание, вращение, область, объединение, вычитание, пересечение. Визуализация трехмерных объектов: скрыть, раскрасить, тонировать, отсечь.

#### Тема 6. Интерактивная геометрическая среда GeoGebra

Возможности интерактивной геометрической среды GeoGebra. Построение динамических чертежей. Создание динамических текстов. Создание таблиц экспериментальных данных. Интерпретация данных и описание свойств. Создание новых инструментов. Создание анимации. Импорт и экспорт информации.

#### Тема 7. Система компьютерной математики SciLab

Интерфейс системы SciLab. Операции с матрицами в SciLab. Построение графиков на плоскости и в пространстве. Типы данных. Программирование на языке SciLab. Обработка символьных данных. Работа с файлами.

### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу, адреса доступа к документам:

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

[https://arz.unn.ru/pdf/Metod\\_all\\_all.pdf](https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf)

## **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

### **5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

#### **5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПКР-6:**

1. Какой из следующих понятий обозначает создание трехмерных объектов с помощью компьютерных технологий?

- A) 2D анимация
- B) 3D моделирование
- C) Рисование
- D) Скульптура

2. Какой этап следует за 3D моделированием в процессе разработки продукта?

- A) Прототипирование
- B) Текстурирование
- C) Детализация
- D) Рендеринг

3. Что такое CAD?

- A) Компьютерное моделирование
- B) Компьютерная автоматизация проектирования
- C) Компьютерная анимация данных
- D) Компьютерное дополняющее проектирование

4. Какой из следующих терминов связан с созданием временных или тестовых моделей?

- A) Визуализация
- B) Прототип
- C) Макара
- D) Моделирование

5. Что такое рендеринг в 3D моделировании?

- A) Создание плоского изображения объекта
- B) Увеличение масштаба объекта
- C) Изменение цвета модели
- D) Соединение объектов

#### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПКР-7:**

1. Какую программу обычно используют для анимации 3D-моделей?

- A) Blender
- B) Corel Draw
- C) Excel
- D) PowerPoint

2. Инструмент в Blender, который позволяет изменять Mesh-объекты в режиме редактирования за счет создания копий выделенных вершин, ребер и граней и их последующего перемещения и изменения размеров носит название

- A) Subdivide
- B) Collision
- C) Extrude
- D) Smooth

3. С помощью, какой панели осуществляется ввод точек в Autodesk AutoCAD?

- A) Редактирование
- B) Форматирование
- C) Рисование
- D) Объектная привязка

4. В MathCAD в окне для построения декартова графика, пустое поле в середине горизонтальной оси предназначено?

- A) для дискретной переменной
- B) для функции
- C) для значения, устанавливающего размер границы
- D) для названия оси

5. Кем был задуман и первоначально написан Mathcad?

- A) Алленом Раздовом
- B) Кливом Моулером
- C) Шелтером

**Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)**

Оценка	Критерии оценивания
отлично	80 – 100 % правильных ответов
хорошо	60 – 79 % правильных ответов
удовлетворительно	40 – 59% правильных ответов
неудовлетворительно	менее 40%

### **5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции ПКР-6:**

1. Моделирование и имитационное моделирование
2. Разработка вычислительных средств геометрического моделирования сложных геометрических объектов на основе функционально-воксельного моделирования
3. Современные технологии моделирования
4. Применение технологии 3d печати
5. 3D-печать как новое научно-техническое направление

### **5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции ПКР-7:**

1. Новые методы моделирования и конструирования с применением 3D печати
2. Программа для построения объемной модели отсканированного предмета 3d-сканером
3. 3D-моделирование в строительстве
4. 3D-моделирование в медицине.
5. 3D-моделирование в дизайне.

### **Критерии оценивания (оценочное средство - Реферат)**

Оценка	Критерии оценивания
отлично	реферативная работа полностью раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников и изданий периодической печати, приводит практические примеры, в докладе отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов
хорошо	реферативная работа частично раскрывает основные вопросы теоретического

Оценка	Критерии оценивания
	материала. Студент приводит информацию из первоисточников, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (при докладе), но при этом дает не четкие ответы, без достаточно их аргументации
удовлетворительно	реферативная работа в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию только из учебников. При ответах на дополнительные вопросы в докладе путается в ответах, не может дать понятный и аргументированный ответ
неудовлетворительно	реферативная работа не раскрывает основные вопросы теоретического материала

### 5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ПКР-7:

Задача 1.

В динамической среде GeoGebra постройте призму, нижней гранью которой является прямоугольник с вершинами  $(3,0,0)$ ,  $(0,2,0)$ ,  $(5,2,0)$ , а одна из точек верхней грани имеет координаты  $(1,1,5)$ .

Задача 2.

Построить шар с радиусом 3 в динамической среде GeoGebra

Задача 3.

В динамической среде GeoGebra постройте конус, высота которого равна 3, а радиус основания равен 2.

Задача 4.

В динамической среде GeoGebra постройте цилиндр, высота которого равна 5, а радиус основания равен 3,5. Определите объем цилиндра с помощью GeoGebra

Задача 5.

В динамической среде GeoGebra постройте правильные тетраэдр, додекаэдр и икосаэдр с помощью одноименных команд.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания учебного материала по теме, знает методику проведения практического навыка, умеет осуществить практические навыки и умения. При этом студент логично и последовательно осуществляет практические



Оценка	Критерии оценивания
	навыки и умения, дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы
не зачтено	выставляется при условии, если студент владеет отрывочными знаниями по практическим навыкам и умениям, затрудняется в умении их осуществить, дает неполные ответы на вопросы

## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
<u>Умения</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
<u>Навыки</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».

**5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:**

**5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПКР-6**

1. Основные определения.
2. Аппаратные средства 3D моделирования.
3. Программные средства 3D моделирования.
4. Разновидности компьютерной графики.
5. Принципы организации графических программ.
6. Сравнение программ для 3D моделирования.
7. Программный продукт Blender.
8. Построение трехмерных моделей в MS Excel.

**5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПКР-7**

1. Построение трехмерных моделей в Autodesk AutoCAD
2. Построение трехмерных моделей в GeoGebra
3. Построение трехмерных моделей в SciLab
4. От двумерной модели к трехмерной.
5. Области использования трехмерной графики.
6. Базовые элементы 3D графики. Определения. Сходство и отличия.
7. Плоские и криволинейные поверхности.
8. Сплаины и полигоны.
9. Этапы создания трехмерного проекта.

**Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)**

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности,

Оценка	Критерии оценивания
	грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две–три незначительные ошибки, исправленные по требованию преподавателя
не зачтено	ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### Основная литература:

1. Ларин Сергей Васильевич. Методика обучения математике: компьютерная анимация в среде Geogebra : учебное пособие для вузов / С. В. Ларин. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 233 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/540009> (дата обращения: 15.08.2024). - ISBN 978-5-534-08929-5 : 849.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=905397&idb=0>.
2. Коткин Глеб Леонидович. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием Matlab : учебное пособие для вузов / Г. Л. Коткин, Л. К. Попов, В. С. Черкасский. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 202 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/541375> (дата обращения: 15.08.2024). - ISBN 978-5-534-10512-4 : 759.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=904248&idb=0>.
3. Методы математической обработки данных : учебник и практикум для вузов / Н. Л. Стефанова [и др.] ; под общей редакцией Н. Л. Стефановой. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 317 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-18254-5. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=891828&idb=0>.

### Дополнительная литература:

1. Далингер Виктор Алексеевич. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в Mathcad и Maple : учебник и практикум для вузов / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 155 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/537794> (дата обращения: 15.08.2024). - ISBN 978-5-534-11235-1 : 619.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=902327&idb=0>.
2. Клековкин Геннадий Анатольевич. Теория графов. Среда MaXIma : учебное пособие для вузов / Г. А. Клековкин. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 133 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/539440> (дата обращения: 15.08.2024). - ISBN 978-5-534-10084-6 : 469.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=909676&idb=0>.
3. Черняк Аркадий Александрович. Математические расчеты в среде Mathcad : учебное пособие для вузов / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк ; под общей редакцией А. А. Черняк. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 163 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/539482> (дата обращения: 15.08.2024). - ISBN 978-5-534-14675-2 : 639.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=909676&idb=0>.

lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=910742&idb=0.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: [http://elibrary.ru/project\\_risc.asp](http://elibrary.ru/project_risc.asp)

Свободно распространяемое программное обеспечение: программное обеспечение LibreOffice; программное обеспечение Yandex Browser;

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/ebs>

Электронная библиотечная система "Znanium" <http://znanium.com/>

Фундаментальная библиотека ННГУ [www.lib.unn.ru/](http://www.lib.unn.ru/)

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: [lib.arz.unn.ru](http://lib.arz.unn.ru)

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского» <https://mooc.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации» <https://online.edu.ru/public/promo>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 44.03.01 - Педагогическое образование.

Автор(ы): Артюхина Мария Сергеевна, доктор педагогических наук, доцент.

Рецензент(ы): Артюхин Олег Игоревич, кандидат педагогических наук.

Заведующий кафедрой: Нестерова Лариса Юрьевна, кандидат педагогических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 27.11.2024 г., протокол № №9.