

Программа учебной дисциплины

5.12 «3-D моделирование и прототипирование»

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка обучающихся (слушателей) в области изучения 3-D моделирования и прототипирования и применения полученных навыков в педагогической деятельности.

2. Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Компетенции	Знать	Уметь	Владеть
1.	ПК-1.1	Знать способы поиска информации для решения стандартных коммуникативных задач с применением ИКТ-технологий; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; современные информационно-цифровые методики и компьютерные технологии для обеспечения учебно-воспитательного процесса; содержание, формы, методы и конкретные методики обучения 3-D моделирования и прототипирования, обеспечивающие качественную реализацию образовательных программ по ИЗО и технологии, формирование развивающей среды для достижения	Уметь использовать информационные и другие технологии для поиска и обмена информацией с обучающимися; инструменты и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов на уроках ИЗО и технологии; разработать презентацию результатов работы команды в различных визуальных средствах; планировать результаты обучения по технологии в соответствии с нормативными документами в сфере образования, возрастными особенностями обучающихся,	Владеть навыками реализации образовательных программ по технологии различных уровней в соответствии с современными методиками, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий и цифровых ресурсов; навыками формирования познавательной мотивации обучающихся к освоению техники и технологий в рамках урочной и внеурочной, деятельности; способами интеграции учебных предметов для организации исследовательской, проектной деятельности в рамках технологического образования;

		личностных, предметных и метапредметных результатов обучения, способы проектирования образовательного процесса с использованием 3-D моделирования и прототипирования, в соответствии с целями обучения и с учетом возрастных и индивидуальных особенностей учащихся	дидактическими задачами урока; отбирать предметное содержание, методов, приёмов и конкретных методик обучения технологии, осуществлять выбор организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения	навыками применения компьютерных технологий в педагогической деятельности; способами разработки программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования
2.	ПК-1.2	Знать этапы принципы работы современных информационных технологий и как их использовать для решения задач профессиональной деятельности проектной деятельности, основные методы поиска решений нестандартных задач, методы организации проектной деятельности обучающихся;	Уметь применять изученные методы для решения конкретных задач, адаптировать изученные методы и упражнения к возможностям и уровню знания обучающихся, выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	Владеть современными информационными технологиями и программными средствами, в том числе отечественного производства; цифровыми ресурсами для решения задач профессиональной деятельности

3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид	Содержание
1.	3D-моделирование и прототипирование	2 часа	Лекция	Компоненты технологии макетирования: выполнение развертки, сборка деталей макета. Создание макетов с помощью программных средств. Понятие модели. Виды и свойства моделей

2.	3D-моделирование — как технология создания визуальных моделей	2 часа	Практ.	Графические примитивы в 3D-моделировании. Поворот тел в пространстве. Операции формообразования в твердотельном моделировании: вычитание, пересечение и объединение геометрических тел
3.	Облачные сервисы в 3D-моделировании	2 часа	Сам. работа	Разработка графической документации. Основные технологии 3D-печати. Аддитивные технологии
4.	Введение в инженерное 3D-моделирование и 3D-печать, техника безопасности	2 часа	Сам. работа	Первый опыт работы в Autodesk Inventor. Базовая операция «вытягивание». Эскиз (простые приемы, размеры), плоскость эскиза вытягивания
5.	Построение эскиза Массивы - виды и способы применения Творческая композиция с использованием всех возможностей вытягивания.	2 часа	Практ.	Эскизные операции. Зависимости в эскизе. Исправление эскиза установкой зависимостей. Варианты и особенности использования операции вытягивание (симметричное вытягивание, вытягивание с удалением, и др.). Сглаживание, фаски. Варианты и особенности использования операции вращения. Массив по оси
6	Тела и поверхности. Криволинейные поверхности, пересечение объемов. Операции с поверхностями.	2 часа	Сам. работа	Мультитела. Введение в многотельные детали. Лофт по направляющей. Работа с поверхностями.
7	Преобразование многотельной детали в сборку. Закрепление навыков в проектной деятельности	2 часа	Сам. работа	Комбинированная работа с поверхностями: разделение, толщины. 3D-эскизы: пересечение поверхностей. Построение сложных много-скатных крыш по точкам и отрезкам 3D-эскизов
8	Свободное творческое проектирование. Сборочные модели	2 часа	Лекция	Замысел. Планирование. Воплощение. Защита проектов. Создание и виды сборочных моделей (сборок). Сборочные зависимости. Упражнения на сборку, продолжение «Сборки». Зубчатые передачи. Моделирование шестерни «вручную». Массивы деталей. Параметризация. Использование массивов в сборочных моделях.
9	Анимация сборочных моделей	2 часа	Практ.	Использование параметров при анимации движения. Механизмы. Моделирование зубчатых передач с использованием «мастера проектирования» (3D печать или

				лазерная резка из тонкого пластика, thing:3998) Техника безопасности при работе с лазерным станком. Введение в лазерную резку и моделирование изделий из листовых материалов.
10	Прототипирование с использованием технологий лазерной резки	2 часа	Сам. работа	Соединения шип-паз и их создание в Autodesk Inventor вычитанием тел. Экспорт двумерных чертежей для лазерной резки. "Лазер". Правило трех плоскостей. Пазовинтовое соединение. Построение в эскизе резных узоров (сплайны, отражение, массивы). Шарнирные соединения плоских деталей. Шарнирные соединения плоских деталей.
11	Прототипирование с использованием технологий 3D-печати	2 часа	Лекция	Конструктивное устройство деталей Лего, характерные размеры, «лего-юнит». Точные размеры. Измерение и моделирование технических деталей. Особенности моделирования деталей лего (массивы, операция «оболочка»). Настройка слайсера и печать детали. Поправка на погрешности 3D-печати. Лего-совместимые элементы для робототехнических проектов. Особенности проектирования элементов сопряжения (отверстия под оси, выступы креплений, отверстия под штифты, закрепление втулок)
12	Историческое моделирование	2 часа	Практ.	Особенности моделирования боевой техники. Моделирование корпусов военных кораблей. Операция Лофт. Моделирование боевых машин на гусеничном ходу. Моделирование траков и подвески. Моделирование артиллерии. Устройство артиллерийского орудия. Моделирование кабин и кузовов. Ракеты и пусковые установки. «Катюша».
13	Автомоделизм в формате Scalextric	2 часа	Сам. работа	Сборка шасси из готовых моделей. Моделирование и пробное изготовление корпуса автомодели. Сочетание технологий: корпус -3D-печать, шасси - нарезка лазером. Постпечатная обработка деталей шасси. Сборка машинки и пайка. Постпечатная обработка и подгонка корпуса. Пробные заезды.

14	3D-сканирование	2 часа	Практ.	История. Принцип работы 3d сканера. Бесконтактные 3d сканеры. Методы трехмерного сканирования. Технологии 3D сканирования. Активный принцип излучения. Пассивный принцип излучения. Устройство и принцип работы 3d сканера по системе бесконтактного пассивного сканирования. Программное обеспечение для 3D сканера. Обзор 3D-сканера Sense. Инструменты редактирования. Настройки редактирования.
	Итого:	28 часов		

4. Формы аттестации и оценочные материалы

Форма аттестации – зачёт.

Список вопросов к зачёту:

1. Способы получения цифровых прототипов современными средствами: сканирование, программные локальные и облачные среды.
2. Понятие моделирования и основные алгоритмы создания моделей.
3. Особенности моделирования различных процессов и явлений.
4. Создание трехмерных и псевдотрехмерных поверхностей.
5. Особенности использования цифровых моделей объектов.
6. Программные средства для создания различных видов моделей.
7. Общая схема создания по сканированным снимкам.
8. Области использования растровых и векторных моделей. Типовые задачи, решаемые с использованием различных моделей.
9. САПР в 3D моделировании.
10. Рабочее поле SENSE сканера
11. Примеры обработки изображений на ПО.
12. Построение модели пирамиды в 3D ПО.
13. Конвертация файлов для подготовки 3D печати.
14. Виды 3D сканеров.
15. Одно и двухэкструдерные принтеры. Особенности применения.

16. Материалы, используемые для 3D печати.
17. Объектно-ориентированное и параметрическое 3D моделирование.
18. Система твердотельного моделирования.
19. Геометрические взаимосвязи в САД программах
20. Основные инструменты создания элементов 3D моделей.
21. Моделирование геометрических объектов.
22. Система твердотельного моделирования (SolidWorks, Autodesk Inventor, КОМПАС3D и др.). Моделирование прямозубых зубчатых колес.
23. Система твердотельного моделирования. Работа со сборками. Виды сопряжений в сборках.
24. Быстрое прототипирование и изготовление изделий, преимущества и недостатки.
25. Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Отверждение на твердом основании.
26. Процессы быстрого прототипирования. Моделирование методом наплавления.
27. Функциональное проектирование в САПР. Математические модели. Классификация математических моделей.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

Основная литература:

Инженерная 3d-компьютерная графика в 2 т. Том 1: учебник и практикум для высшего образования / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 328 с.

Дополнительная литература:

Интерактивные образовательные технологии : учебник и практикум для вузов / В. Н. Кругликов, М. В. Оленникова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 353 с.

Интернет-ресурсы:

1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart. – Режим доступа:
<https://www.iprbookshop.ru/>

2. Электронно-библиотечная система «Юрайт». – Режим доступа:
<https://urait.ru/>

Составитель: Батаева Л. А. канд. пед. наук, и. о. заведующего кафедрой искусств и инновационного дизайна.