



Московский институт электроники и математики им. А.Н. Тихонова

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор НИУ ВШЭ

_____ В.С. Катькало

_____ 2020 г.

МП

Дополнительная профессиональная программа

(повышения квалификации)

**Применение технологий трехмерного моделирования и визуализации в
новых производственных технологиях, дизайне и цифровизации
(18 ч.)**

Направление программы:
проект ДОНМ «IT- класс в
московской школе»

Руководитель авторского коллектива:
Ролич Алексей Юрьевич, ассист. ДКИ.

Москва, 2020 г.

Дополнительная профессиональная программа (повышения квалификации) «Применение технологий трехмерного моделирования и визуализации в новых производственных технологиях, дизайне и цифровизации»

Разработана:

Руководитель авторского коллектива:

Ролич Алексей Юрьевич, ассист. ДКИ

Список авторов:

Мотайленко Илья Александрович, программист Учебной лаборатории 3Д-визуализации и компьютерной графики

1. Раздел «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы: совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области применения технологий трехмерного моделирования и визуализации в новых производственных технологиях, дизайне и цифровизации.

Для реализации программы используются программы: Autodesk AutoCAD 2020 и Autodesk 3ds Max 2020.

1.2. Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01. Педагогическое образование
		Код компетенции
1	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8

1.3. Планируемые результаты обучения

№ п/п	Знать-уметь	Направление подготовки 44.03.01. Педагогическое образование
		Код компетенции
1.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – базовые термины и определения в сфере трехмерного моделирования v и аддитивных технологий; – интерфейс и возможности программы Autodesk AutoCAD для моделирования; – алгоритм создания 2D и 3D моделей – алгоритм проектирования учебного занятия с обучающимися по разработке трехмерной модели. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать трехмерные модели; – проектировать учебное занятие по разработке трехмерной модели. 	ОПК-8
2.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – интерфейс и возможности программы Autodesk AutoCAD для создания чертежей; – алгоритм создания чертежей моделей по ЕСКД. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – создавать чертеж модели в Autodesk AutoCAD. 	
3.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – интерфейс и возможности программы Autodesk 3ds Max для моделирования; – алгоритм работа с материалами. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать сцены в 3ds Max. 	
4.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – алгоритм работы со светом и камерами; – алгоритм создания материалов и визуализации итоговой сцены. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать и создавать материалы и визуализацию сцены. 	

1.4. Категория слушателей: учителя информатики и технологии образовательных организаций общего образования, педагоги дополнительного образования в сфере политехнического образования, преподаватели вузов.

Уровень образования – высшее образование; область профессиональной деятельности – общее образование, высшее образование, дополнительное образование детей.

1.5. Форма обучения: очно-заочная¹ с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

1.6. Режим занятий: не менее 2 ак.ч часов в день.

1.7. Трудоемкость программы: 18 часов.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п раздела, темы	Наименование разделов и тем	Всего академических часов	Виды аудиторных занятий		Внеаудиторная работа самостоятельная работа	Форма контроля	Трудоемкость
			лекции	практические занятия			
	Входное тестирование	1	0	1	0	Тест	1
1.	Трехмерное моделирование. Моделирование в программе Autodesk Autocad.	5	2	3	1	Проект № 1 Проект № 2	6
2.	Создание чертежей.	2	1	1	0	Проект № 3	2
3.	Моделирование в программе 3ds Max.	5	1	4	0	Проект № 4	5
4.	Визуализация сцен.	2	1	1	0	Проект № 5	2
5.	Выполнение итогового задания	2	0	2	0	Проект № 6	2

¹ Локальные нормативные акты НИУ ВШЭ - <https://www.hse.ru/org/hse/aup/addedu/rules>, <https://www.hse.ru/docs/218817778.html>

	Итоговая аттестация					Зачет на основании совокупности выполненных проектов	
	ИТОГО	17	5	12	1		18

2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Входное тестирование	<i>Практическое занятие (1 час)</i>	Тестовое задание.
Тема 1. Трехмерное моделирование. Моделирование в программе Autodesk AutoCAD.	<i>Лекция (2 часа)</i>	Понятие и назначение трехмерного моделирования. Понятие аддитивных технологий. Знакомство с программой Autodesk AutoCAD. Алгоритм создания 2D и 3D моделей. Алгоритм проектирования учебного занятия с обучающимися по разработке трехмерной модели.
	<i>Практическое занятие (3 часа)</i>	Индивидуальная работа над проектом. Проект № 1. Разработка трехмерной модели.
	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Проект №2 Проектирование и разработка учебного занятия с обучающимися по разработке трехмерной модели.
Тема 2. Создание чертежей.	<i>Лекция (1 час)</i>	Знакомство с интерфейсом работы над чертежами. Алгоритм создания чертежей моделей по ЕСКД.
	<i>Практическое занятие (1 час)</i>	Индивидуальная работа над проектом. Проект № 3. Создание чертежа модели в Autodesk AutoCAD.
Тема 3. Моделирование в программе 3ds Max.	<i>Лекция (1 час)</i>	Изучение программы Autodesk 3ds Max. Полигональное и сплайновое моделирование. Булевы операции. Алгоритм работа с материалами.
	<i>Практическое занятие (4 часа)</i>	Индивидуальная работа над проектом. Проект № 4. Разработка сцены в 3ds Max.
Тема 4. Визуализация сцен.	<i>Лекция (1 час)</i>	Алгоритм работы со светом и камерами. Алгоритм создания материалов и визуализации итоговой сцены.
	<i>Практическое занятие (1 час)</i>	Индивидуальная работа над проектом. Проект № 5. Создание материалов и визуализация сцены.

Тема 5. Выполнение итогового задания	<i>Проект (2 часа)</i>	Индивидуальная работа над итоговым проектом. Проект № 6. Разработка проекта в Autocad и его визуализация в 3ds Max.
Итоговая аттестация		Зачет на основании совокупности выполненных проектов

Раздел 3. Материально-технические условия реализации программы

3.1. Перечень необходимого оборудования

Наименование специализированных аудиторий кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования и программного обеспечения
Компьютерный класс	Практические занятия, практические работы	Компьютеры (25 шт.), мультимедийный проектор, пульт, экран. Установленное ПО: Autodesk AutoCAD 2020 Autodesk 3ds Max 2020

3.2. Список основной литературы

1. Миловская О.С. 3ds Max 2018 и 2019. Дизайн интерьеров и архитектуры. Издательство Питер, 2019.
2. Горелик А.Г. Самоучитель 3ds Max 2020. Издательство ВHV, 2020.
3. Жарков Н.В., Финков М.В. AutoCAD 2019. Полное руководство. Издательство Наука и Техника, 2019.

3.3. Список дополнительной литературы

1. Бондаренко М. Ю, 3ds Max 2012 за 26 уроков, 1-е издание, Издательский дом «Диалектика», 2011.
2. Келли Мэрдок. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя М.: «Диалектика», 2013.
3. Стефани Рис. Анимация персонажей в 3D Studio MAX, оригинал Анимация персонажей в 3D Studio MAX. Издательство BOOKS, 2011.

4. Шаммс Мортье, Autodesk 3ds Max 9 для «чайников». 3d Studio Max 9: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Диалектика», 2010
5. Кулагин Б. Ю. 3ds Max в дизайне среды. – 1-е издание. – С.: «БХВ-Петербург», 2010
6. Полищук Н.Н. AutoCAD2015 - ДМК Пресс, 2015. Гордон В.О.
7. Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. Учебник. М.: Наука, 2012
8. Гордон В.О., Иванов Ю.Б., Солнцева Т.Е., Сборник задач по курсу начертательной геометрии, М.: Наука, 2012
9. Чекмарев А.А. Инженерная графика. - М., 2015
10. А. С. Журавлев AutoCAD для конструкторов. Стандарты ЕСКД в AutoCAD 2009/2010/2011. Практические советы конструктора (+ CD-ROM), 2010г.

Раздел 4. Формы аттестации и оценочные материалы

Вид аттестации	Форма контроля	Характеристика оценочных материалов
Входное тестирование	Тест	Тестовое задание на знание основ моделирования и прототипирования.
Текущая	Проект	Текущий контроль осуществляется посредством выполнения проектов №1-5 (п.4.2).
Итоговая	Зачет	Итоговая аттестация осуществляется на основании совокупности положительно оценённых проектов №1-5 и итогового задания Проект №6 (п.4.3.)

4.1. Входной тестирование

Входной тест:

1. С чем нельзя работать в программе 3ds max?

Варианты ответов на вопрос 1:

а) Программа

- б) Источник света
- в) Материал
- г) Модель

2. Как называется изображение, полученное на основе 3д модели в компьютерной графике?

Варианты ответов на вопрос 2:

- а) Фотография
- б) Скриншот
- в) Рендер
- г) Скрин

3. В какой программе нельзя заниматься 3д моделированием?

Варианты ответов на вопрос 3:

- а) Gretl
- б) Компас
- в) Autocad
- г) ZBrush

4. В какой программе нельзя заниматься 3д моделированием?

Варианты ответов на вопрос 4:

- а) Maya
- б) Fusion 360
- в) GPSS
- г) Blender

5. Назначения поверхностям моделей каких-либо изображений?

Варианты ответов на вопрос 5:

- а) Моделирование
 - б) Текстурирование
 - в) Освещение
 - г) Композитинг
6. Доработка итогового изображения?

Варианты ответов на вопрос 6:

а) Композитинг

б) Рендеринг

в) Динамическая симуляция

г) Анимация

7. Какой плагин может быть использован для рендеров?

Варианты ответов на вопрос 7:

а) Truespace

б) V-ray

в) Modo

г) Wings3D

8. Какой плагин может быть использован для рендеров?

Варианты ответов на вопрос 8:

а) Omni light render

б) Corona render

в) Mudbox render

г) Houdini

Критерии оценивания: «Зачтено» выставляется при правильном решении 50% вопросов.

Оценивание: Зачтено/не зачтено

4.2. Текущий контроль:

Текущий контроль осуществляется посредством выполнения и оценивания проектов №1-5 по разработке моделей и сцен с применением разных методов моделирования и инструментов.

Критерии оценивания Проект № 1.

1. Модель выполнена с соответствием с чертежом -10 баллов.

2. В случае, если более двух размеров модели не совпадают с размерами, указанными на исходном чертеже или допущено незначительное отклонение построенной модели от исходного чертежа, ставится оценка 5 баллов.

3. В случае, если модель не соответствует исходному чертежу, ставится оценка в 0 баллов.

Оценивание: Максимальный балл: 10.

Критерии оценивания Проект № 2.

1. Работа должна быть выполнена на основании стратегии планирования учебных занятий с обучающимися по разработке трехмерной модели.

2. Цель учебного занятия должна быть четко сформулированной, понятной, достижимой, проверяемой, конкретной.

3. Учебное занятие по принципам проектирования веб-сайтов должно быть разработано в соответствии с возрастными особенностями обучающихся, а также их уровнем подготовки.

Оценивание проекта №2 Зачтено/не зачтено

Критерии оценивания Проект № 3.

1. Чертеж выполнен в соответствии с ЕСКД, построены виды спереди, сверху, слева и Ю-З изометрия, правильно проставлены все необходимые для чтения чертежа размеры и чертёж подготовлен для печати на лист формата А3 - 10 баллов.

2. В случае, если вес (толщина) линий, не отображается на листе, или проставлен не в соответствии с ГОСТом, то от оценки отнимается 2 балла.

3. В случае, если на чертеже отсутствует срединное сечение на виде слева или виде спереди, отнимается по 1 баллу. Если сечения отсутствуют на обоих видах, то отнимается 2 балла.

4. В случае, если границы видовых экранов остаются на исходном чертеже, то от оценки отнимается 2 балла.

5. В случае, если масштабы видовых экранов не совпадают между собой, отнимается 1 балл.

6. В случае отсутствия на чертеже обозначения невидимых и осевых линий в соответствии с ЕСКД, отнимается 1 балл.

Оценивание: Максимальный балл: 10.

Критерии оценивания Проект № 4.

1. Разработана сцена в 3ds Max в соответствие с заданием – 10 баллов.
2. Если модель разработана не качественно (отсутствует соответствие между физическими размерами), отнимается 5 баллов.
3. Если модель не соответствует заданию, отнимается 5 баллов.

Оценивание: Максимальный балл: 10.

Критерии оценивания Проект № 5.

1. Созданы материалы и визуализирована сцена – 10 баллов.
2. Низкое качество текстурирования разработанного материала – отнимается 5 баллов.
3. Низкое качество визуализации – отнимается 5 баллов.

Оценивание: Максимальный балл: 10.

Оценивание проектов №1,3-5

«Зачтено» если слушатель набрал не менее 6 баллов за каждый Проект.

«Не зачтено» если слушатель набрал менее 6 баллов за каждый Проект.

Пример задания:

В среде трехмерного моделирования 3Ds Max смоделируйте стул, представленный на рисунке 1, назначьте на него материал «дерево» из библиотеки материалов 3ds Max.



Рис.1. 3D модель стула

4.3. Форма итоговой аттестации.

Итоговая аттестация осуществляется на основании совокупности положительно оценённых проектов №1-5 и итогового задания Проект №6.

Пример задания Проекта №6:

1. В среде трехмерного моделирования Autodesk Autocad разработать 3D модель здания, состоящего из 4 стен, 3-х окон, крыши, дверного проема, и порога, а также обладающего следующими габаритами (мм):

Ширина здания: 921

Длина здания: 921

Высота фундамента: 91

Толщина стен: 33

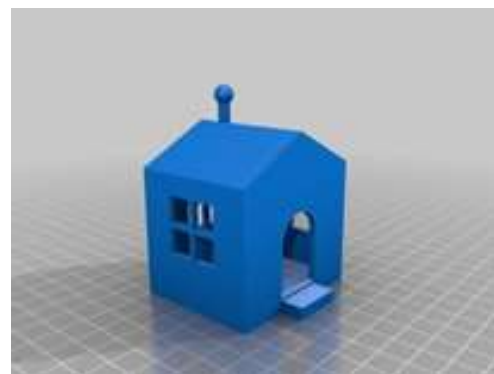
Высота стен здания: 650

Высота крыши: 260

Размер окон: 200*200

Размер дверного проема: 300*500 с аркой радиусом 150

Порог: 300*200*80



1. В среде трехмерного моделирования 3Ds Max визуализировать получившуюся модель. На 3д модель требуется назначить материал «камень» из библиотеки материалов 3ds Max, визуализировать сцену и сохранить

изображение размером 1800x700 в формате .jpg.

Критерии оценивания итогового задания:

1. При выполнении проекта использованы наработки первых 4 проектов, все сведено в единый проект в соответствие с заданием, может быть использовано в качестве образца проекта при образовательной деятельности – 10 баллов.

2. Итоговый проект выполнен не качественно, не может быть использован в образовательной деятельности – отнимается 5 баллов.

3. Размеры модели не совпадают с заданием – отнимается 3 балла.

4. Качество визуализации низкое, качество текстурирования низкое – отнимается 2 балла.

Оценивание: Максимальный балл: 10.

Оценивание итогового задания: зачтено/не зачтено

«Зачтено» если слушатель набрал не менее 6 баллов

«Не зачтено» если слушатель набрал менее 6 баллов