

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Российский университет транспорта» РУТ (МИИТ)**

**«Управление по новым продуктам и технологиям»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор**

**В.С. Тимонин**

«  »                      2021 г.

**Дополнительная профессиональная программа  
(повышение квалификации)**

**«Графические редакторы AutoCAD и Revit. Их использование при  
выполнении чертежей и моделей»**

**Автор**

**Мерзлякова Александра Дмитриевна  
Ассистент кафедры «Системы  
автоматизированного  
проектирования» РУТ (МИИТ)**

**Москва 2021 г.**

## Раздел 1. «Характеристика программы»

### 1.1. Цель реализации программы

Целью данной программы является совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области создания чертежей и моделей с использованием программ AutoCAD и Revit.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В ходе обучения дать слушателям теоретические и практические знания в области моделирования и создания чертежей с учетом реальных размеров физических объектов, результатом получения которых будет совершенствование следующих необходимых для выполнения должностных обязанностей:

#### Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки <b>09.03.01 Информатика и вычислительная техника, код компетенции</b>
		Бакалавриат 4 года
1.	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2

№ п/п	Направление подготовки <b>09.03.01 Информатика и вычислительная техника Бакалавриат</b>	Ожидаемые результаты
	Код и название компетенции	
1.	Способен использовать современные	Знать: – интерфейс программ «AutoCAD» и «Revit», их

	<p>информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-2)</p>	<p>практические возможности в области создания плоских чертежей и BIM моделей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– технологию создания чертежей в программе «AutoCAD»;</li> <li>– алгоритм построения объемных моделей в программе «AutoCAD» и редактирования 2D-примитивов;</li> <li>– методику построения BIM моделей в программе «Revit»</li> <li>– алгоритм создания размерных стилей и текста в соответствии с ЕСКД;</li> <li>– стратегию конструирования заданий с использованием 3D моделирования для учащихся инженерных классов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– создавать плоские чертежи технических деталей в программе «AutoCAD»;</li> <li>– наносить размеры и надписи на проекции деталей согласно ЕСКД;</li> <li>– создавать 3D-модели технических деталей в программе «AutoCAD»;</li> <li>– редактировать 2D-примитивы;</li> <li>– сохранять файлы с заданным расширением dwg, rvt и bac.;</li> <li>– создавать BIM модели зданий в программе «Revit»</li> <li>—конструировать задания с использованием 3D моделирования для учащихся инженерных классов.</li> </ul>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**1.3 Категории слушателей:** уровень образования – ВО, область профессиональной деятельности–обучение математике и информатике на уровне основного общего образования;

**1.4 Форма обучения:** очная.

**1.5 Трудоемкость программы:** 36 часов

**1.6 Режим занятий:** 6 ак. часов в день

**В результате изучения курса слушатели должны:**

- освоить механизм работы программ AutoCAD и Revit
- научиться оформлять ортогональные чертежи деталей в соответствии с ЕСКД;
- овладеть методами построения твердотельных моделей в программе Revit.

## Раздел 2. «Содержание программы»

### 2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные учебные занятия, учебные работы		Внеаудиторная работа	Формы контроля	Трудоемкость
			Лекции	Практические занятия	Сам. работа		
1.	Перспективы использования 3D-технологий в образовании. Базовые области применения компьютерной графики.	4	4				4
1.1	Обзор программ по 3D моделированию	4					4
2.	Графический редактор AutoCAD	20	6	14			20
2.1.	Основные понятия, настройки, способы задания координат	7	2	5		Прак- тическая работа №1	7
2.2	Обзор примитивов AutoCAD	7	2	5		Прак- тическая работа №2	7
2.3	Техника оформления плоских чертежей с учетом требований ЕСКД	6	2	4		Прак- тическая работа №3	6
3	Графический редактор Revit	12	4	8			12
3.1	Инструменты создания твердотельных BIM моделей зданий в программе Revit	9	3	6		Прак- тическая работа №4	9
3.2.	Конструирование заданий по 3D моделированию	3	1	2		Прак- тическая работа	3

	для обучения школьников инженерных классов					№5	
4.	Итоговая аттестация					Зачет на основании и совокупности выполненных на положительную оценку практических работ	
	<b>Итого:</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>22</b>			<b>36</b>

## 2.2. Учебная программа

Темы	Виды учебных занятий	Содержание
<b>Раздел 1 Перспективы использования 3D-технологий в образовании. Базовые области применения компьютерной графики.</b>		
<u>Тема 1.1</u> Обзор программ по 3D моделированию	Лекция 4 часа	Изучаются основные области применения компьютерной графики, такие как машиностроение и строительство. Обзор программного обеспечения для выполнения чертежей и работы с цифровыми изображениями. Сравнение графических редакторов AutoCAD и Revit.
<b>Раздел 2 Графический редактор AutoCAD</b>		
<u>Тема 2.1</u> Основные понятия, настройки, способы задания координат	Лекция (2 часа)	Знакомство с программой AutoCAD. Интерфейс. Преимущества и недостатки программы. Практические возможности в области создания плоских чертежей и объемных твердотельных моделей; Стандартные панели инструментов. Строка меню. Строка состояния. Алгоритм редактирования 2D-примитивов в программе «AutoCAD»
	Практическое занятие (5 часов)	Работа в парах. Настройка привязок в режиме OSNAP. Копирование и перемещение объектов. Основные команды редактирования 2D-примитивов: вращение, зеркало, масштабирование, обрезка, удлинение, фаска, скругление. Типы размеров в AutoCAD. Создание слоев.

		<p><u>Проект №1</u> Построение чертежей. Подготовка к их созданию. Для заданных объектов (не менее 3-х по выбору обучающегося) установить настройки привязок, определить координаты объектов на чертеже, создать слои.</p>
Тема 2.2 Обзор примитивов AutoCAD	Лекция (2 часа)	Сохранение файлов чертежей и настройка автосохранения, настройка формата сохранения. Расширения файлов .dwg и .bac.
	Практическое занятие (5 часов)	Работа в парах. Построение 2D примитивов «Линия», «Полилиния», «Окружность», «Дуга». <u>Проект № 2</u> Начертить плоские фигуры (не менее 3-х по выбору обучающегося) с применением различных примитивов.
Тема 2.3 Техника оформления плоских чертежей с учетом требований ЕСКД	Лекция (2 часа)	Изменение свойств объектов при помощи панели «Свойства».
	Практическое занятие (4 часа)	Методика создания и простановки размеров и текста в соответствии с ГОСТ 2.307-2011. <u>Проект № 3</u> Оформить заданный чертеж с подбором и заполнением штампов.
<b>Раздел 3 Графический редактор Revit</b>		
Тема 3.1 Инструменты создания твердотельных BIM моделей зданий в программе Revit	Лекция (3 часа)	Знакомство с программой Revit. Интерфейс. Преимущества и недостатки программы. Практические возможности и применение в строительстве. Панели инструментов. Алгоритм построения стен. Формирование рабочей документации. Настройка диспетчера проекта под свои задачи; комбинированные видовые окна; работа с контекстными вкладками; управление графическим пространством. Стратегия конструирования заданий с использованием 3D моделирования для учащихся инженерных классов.
	Практическое занятие (6 часов)	Работа индивидуально. Выполнение практических заданий. Создание отверстий осей здания. Формирование наружных стен здания. Моделирование крыши. Расстановка внутренних перегородок. Выбор и наложение материалов. Подбор и установка источников света. Выбор рендера. <u>Проект № 4</u> Создание твердотельных моделей деталей и простых строительных конструкций.
Тема 3.2 Конструирование заданий по 3D моделированию для	Лекция (1 час)	Стратегия конструирования заданий с использованием 3D моделирования для учащихся инженерных классов.

обучения школьников инженерных классов.		
	Практическое занятие (2 часа)	<u>Проект № 5</u> Разработка вариантов заданий по 3D моделированию.
<b>Итоговая аттестация</b>		Зачет на основании совокупности выполненных работ на положительную оценку.

### Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

#### 3.1. Текущая аттестация.

##### Проект №1 по теме 2.1

Название практической работы	Подготовка к созданию и построению чертежей
Требование к содержанию работы	Подготовка к созданию и построению чертежа (нахождение точек по заданным координатам, настройка привязок) осуществляется на основании алгоритма редактирования 2D-примитивов в программе «AutoCAD
Критерии Оценивания	1. Все шаги алгоритма редактирования 2D-примитивов в программе «AutoCAD выполнены правильно. 2. Для заданных объектов (не менее 3-х по выбору обучающегося) установлены настройки привязок, определены координаты объектов на чертеже, созданы слои.
Оценка	Зачтено/не зачтено

##### Проект №2 по теме 2.2

Название практической работы	Черчение плоских фигур, используя программу AutoCAD
Требование к содержанию работы	При черчении геометрических фигур использовать разные толщины, типы и цвета линий.
Критерии Оценивания	1. Плоские фигуры начерчены правильно (контуры фигур замкнуты) 2. Верно использованы толщина и тип линий в заданных фигурах
Оценка	Зачтено/не зачтено

##### Проект №3 по теме 2.3

Название практической работы	Оформление ортогональных чертежей с учетом требований ЕСКД
Требование к	Создать размерные стили и стили текста в соответствии с

содержанию работы	ГОСТ 2.307-2011. Оформить чертеж по требованиям ЕСКД.
Критерии Оценивания	1. Размерные стили и стили текста созданы верно 2. Ортогональные чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД
Оценка	Зачтено/не зачтено

#### Проект №4 по теме 3.1

Название практической работы	Создание твердотельных ВІМ моделей зданий
Требование к содержанию работы	Изучить основные способы построения ВІМ моделей зданий (создание стен и крыши, вставка семейств, рендеринг полученных моделей). Создание образовательного продукта в виде вариантов заданий по 3D моделированию (создание технических деталей) и ВІМ моделированию (создание модели здания) для учащихся инженерных классов.
Критерии Оценивания	1. Верно применены на практике основные способы построения ВІМ моделей. 2. Построена твердотельная модель с необходимыми отверстиями.
Оценка	Зачтено/не зачтено

#### Проект №5 по теме 3.2

Название практической работы	Разработка вариантов заданий по 3D моделированию
Требование к содержанию работы	Разработать задания по 3D моделированию для учащихся инженерных классов.
Критерии Оценивания	1. В разработанных заданиях использованы различные методы построения 3D моделей (Выдавить, Лофт, Вращать, Сдвиг) 2. Варианты разработанных заданий соответствуют разным уровням сложности
Оценка	Зачтено/не зачтено



### 3.2. Итоговая аттестация

Форма итоговой Аттестации	Зачет как совокупность выполненных практических работ
Требования к итоговой аттестации	Выполнение всех практических работ в соответствии с требованиями к каждой из работ
Критерии Оценивания	Слушатель считается аттестованным при положительном оценивании практических работ
Оценка	Зачтено/не зачтено

## Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение программы (литература)

1. Смирнова О.В., Мурадян К.О. Информационное моделирование в Revit: Учебное пособие по курсу «Основы BIM технологий». – М.: РУТ (МИИТ), 2020. – 82

2. Финков М. В., Жаркон Н.В. AutoCAD 2019: -М.: Наука и техника. 2019 г.

### 4.2. Материально-технические условия реализации программ

№№ п/п	Наименование технического средства обучения, программного продукта	Количество технических средств обучения и программных продуктов	Количество мест для слушателей	Год выпуска	Примечание
1	2	3	4	5	6
<b>1</b>	<b>Технические комплексы (средства)</b>	-	-	-	-
1.1	ПК CPU Intel Core i3-530\ОЗУ 4Gb\HDD 500\Видео Nvidia GTS 450 1Gb	84	16	2010	-
1.2	Монитор 23" Samsung S23B300	80	16	2011	-
<b>2.</b>	<b>Мультимедийное оборудование</b>	-	-	-	-
2.1	Проектор Casio XJ-M257	3	16	-	-
2.2	Проектор NEC NP 2150	2	16	-	-

2.3	Проектор Casio XJ-A155	2	16	-	-
2.4	Телевизор Samsung UE55-65H6400	17	16	-	-
2.5	Интерактивная панель Prestigio MultiBoard 70"	1	16	-	-
<b>3.</b>	<b>Обучающие и тестирующие программы</b>	-	16	-	-
3.1.	AST test	120	16	-	-
<b>4.</b>	<b>Расходные материалы</b>	-	-	-	-
4.1	Бумага нелинованная А4	400 л	16	2015	-
4.2	Бумага линованная А4	100 л.	16	2015	-
<b>5.</b>	<b>Учебные пособия</b>	-	-	-	-
5.1.	Наглядные пособия: стенды с информативными материалами по изучаемым дисциплинам	4	16	2015	-

Начальник управления «Управление по новым продуктам и технологиям»

В. С. Лазуткина

Учебная программа разработана:  
ассистент кафедры САП

А. Д. Мерзлякова