МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компьютерная графика и цифровые технологии в строительстве

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Цифровое проектирование, строительство и эксплуатация инфраструктуры высокоскоростных железнодорожных магистралей

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 392160
Подписал: руководитель образовательной программы
Баяндурова Александра Александровна
Дата: 24.11.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины являются:

- сформировать систему знаний о компьютерной графике, системах автоматизированного проектирования и цифровых технологиях в строительстве;

- сформировать навыки двумерного и трёхмерного проектирования, информационного моделирования и разработки технической документации в цифровой среде.

Задачами дисциплины являются:

- изучить средства компьютерной графики, САПР и технологии информационного моделирования;

- освоить двумерное и трёхмерное проектирование, создание информационных моделей и подготовку технической документации.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-3 - Способен применять базовые цифровые и информационные технологии, включая методы искусственного интеллекта и машинного обучения, для сбора, обработки, хранения, передачи и анализа данных, прогнозирования, оптимизации и автоматизации процессов в профессиональной деятельности на транспорте;

ОПК-5 - Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- средства компьютерной графики, САПР и технологии информационного моделирования в строительстве (ОПК-3);

- правила разработки технической документации в цифровой среде (ОПК-5).

Уметь:

- выполнять двумерное и трёхмерное проектирование и создавать информационные модели объектов (ОПК-3);

- разрабатывать техническую документацию с использованием цифровых инструментов (ОПК-5).

Владеть:

- навыками работы в САПР и BIM-среде, цифрового моделирования объектов (ОПК-3);
- навыками подготовки технической документации в цифровой среде (ОПК-5).

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№3	№4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	48	32
В том числе:			
Занятия лекционного типа	32	16	16
Занятия семинарского типа	48	32	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 136 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основы компьютерной графики Рассматриваемые вопросы: - виды компьютерной графики; - графические форматы; - цветовые модели.
2	Системы автоматизированного проектирования Рассматриваемые вопросы: - назначение и обзор САПР; - интерфейс и инструменты; - организация работы в САПР.
3	Двумерное черчение в САПР Рассматриваемые вопросы: - графические примитивы; - команды построения и редактирования; - точность построений.
4	Оформление чертежей в САПР Рассматриваемые вопросы: - слои, типы линий и стили; - нанесение размеров; - оформление по ЕСКД.
5	Параметрическое моделирование Рассматриваемые вопросы: - параметризация и зависимости; - управление геометрией; - семейства элементов.
6	Трёхмерное моделирование Рассматриваемые вопросы: - твердотельное моделирование; - поверхностное моделирование; - операции формообразования.
7	Создание сборок Рассматриваемые вопросы: - сборочные модели; - связи между компонентами; - контроль пересечений.
8	Получение чертежей по 3D-модели Рассматриваемые вопросы: - ассоциативные виды и разрезы; - спецификации; - оформление документации.
9	Цифровые технологии в строительстве Рассматриваемые вопросы: - обзор цифровых технологий отрасли; - цифровая трансформация; - жизненный цикл цифровой информации.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
10	Информационное моделирование (BIM) Рассматриваемые вопросы: - концепция и принципы BIM; - уровни проработки модели (LOD); - среда общих данных.
11	Создание информационной модели Рассматриваемые вопросы: - элементы и категории модели; - атрибутивная информация; - правила моделирования.
12	Цифровые модели местности Рассматриваемые вопросы: - построение и использование ЦММ; - связь с данными изысканий; - подоснова для проектирования.
13	Геоинформационные технологии в строительстве Рассматриваемые вопросы: - пространственные данные; - анализ в ГИС; - интеграция с проектом.
14	Визуализация проектов Рассматриваемые вопросы: - рендеринг и визуализация; - анимация и облёты; - презентация решений.
15	Обмен данными и форматы Рассматриваемые вопросы: - форматы обмена моделями; - интероперабельность; - организация совместной работы.
16	Разработка технической документации в цифровой среде Рассматриваемые вопросы: - формирование чертежей и спецификаций (ОПК-5); - стандарты оформления; - контроль документации.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Освоение интерфейса САПР и построение плоского чертежа Обучающиеся осваивают интерфейс и базовые инструменты САПР, выполняют плоский чертёж детали; результат - выполненные базовые построения и плоский чертёж.
2	Редактирование, точные построения и оформление чертежа по ЕСКД Обучающиеся выполняют точные построения, редактирование и оформляют чертёж по ЕСКД с размерами; результат - оформленный чертёж с точными построениями.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
3	Параметрический чертёж Обучающиеся создают параметрический чертёж; результат - параметрический чертёж.
4	Твердотельное и поверхностное моделирование Обучающиеся строят твердотельную модель детали и выполняют поверхностное моделирование объекта; результат - 3D-модель детали и поверхностная модель.
5	Создание сборки Обучающиеся создают сборочную модель из компонентов; результат - сборочная модель.
6	Получение чертежей по модели и формирование спецификации Обучающиеся формируют ассоциативные чертежи по 3D-модели и спецификацию по сборке; результат - чертежи и спецификация.
7	Построение схемы объекта Обучающиеся строят схему объекта в САПР; результат - схема объекта.
8	Моделирование узла конструкции и 3D-модель строительного элемента Обучающиеся моделируют узел строительной конструкции и строят 3D-модель строительного элемента; результат - модель узла и 3D-модель элемента.
9	Подготовка комплекта чертежей Обучающиеся готовят комплект чертежей объекта; результат - комплект чертежей.
10	Визуализация модели Обучающиеся выполняют визуализацию построенной модели; результат - визуализация.
11	Расчётно-графическая работа в САПР Обучающиеся выполняют РГР по компьютерной графике; результат - материалы РГР.
12	Знакомство с BIM-средой Обучающиеся осваивают интерфейс и принципы работы в BIM-среде; результат - настроенный проект.
13	Создание уровней и осей модели Обучающиеся создают координационные оси и уровни модели; результат - каркас модели.
14	Моделирование несущих и ограждающих конструкций Обучающиеся моделируют несущие и ограждающие конструкции объекта; результат - модель конструкций.
15	Назначение атрибутов элементам Обучающиеся назначают атрибуты и параметры элементам модели; результат - модель с атрибутами.
16	Импорт цифровой модели местности и геоинформационный анализ для проекта Обучающиеся импортируют ЦММ, размещают объект и выполняют анализ территории в ГИС; результат - модель с подосновой и аналитическая карта.
17	Визуализация информационной модели Обучающиеся выполняют визуализацию BIM-модели; результат - визуализация модели.
18	Проверка коллизий модели Обучающиеся выполняют проверку коллизий; результат - отчёт о коллизиях.
19	Формирование чертежей и спецификаций из модели Обучающиеся формируют чертежи и спецификации по информационной модели; результат - комплект чертежей и спецификации.
20	Обмен данными модели Обучающиеся экспортируют/импортируют модель в обменном формате; результат - модель в обменном формате.
21	Организация совместной работы Обучающиеся организуют работу в среде общих данных; результат - структура CDE.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
22	Подготовка технической документации Обучающиеся готовят комплект технической документации из модели; результат - комплект документации.
23	Цифровая модель объекта инфраструктуры Обучающиеся строят цифровую модель объекта инфраструктуры; результат - цифровая модель.
24	Расчётно-графическая работа по BIM Обучающиеся выполняют РГР по информационному моделированию; результат - материалы РГР.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	изучение теоретического материала, нормативной документации и дополнительной литературы;
2	подготовка к занятиям и выполнение индивидуальных заданий;
3	подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
4	Выполнение расчетно-графической работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Примерный перечень тем курсовых работ:

1. Параметрическое моделирование типовой детали;

2. Создание 3D-модели строительного элемента;

3. Разработка сборочной модели узла;

4. BIM-модель малого объекта;

5. Организация среды общих данных (CDE) для учебного проекта: структура папок, права доступа, версионность;

6. Проверка коллизий на примере простой BIM-модели (пересечение инженерных сетей с несущими конструкциями);

7. Визуализация учебной BIM-модели: настройка материалов, освещения и вывод изображений/анимации;

8. Импорт цифровой модели местности (ЦММ) и размещение условного объекта на подоснове;

9. Формирование комплекта технической документации из информационной модели;

10. Сравнительный анализ обменных форматов (IFC, DWG, DXF) на примере модели: экспорт, импорт, проверка целостности

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Александров, С. О. Компьютерная графика : учебное пособие / С. О. Александров, Н. И. Леонова, Ю. Г. Параскевопуло. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2026. — 86 с. — ISBN 978-5-7641-2134-5.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/519840
2	Железнов, М. М. Информационное моделирование на этапе строительства : учебно-методическое пособие / М. М. Железнов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 51 с. — ISBN 978-5-7264-2915-1.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/249008
3	Истратова, Е. Е. Компьютерная графика : учебное пособие / Е. Е. Истратова. — Новосибирск : НГТУ, 2025. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-5362-9.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/514545

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

- Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/)
- Официальный сайт ОАО «РЖД» (https://www.rzd.ru/)
- Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http://library.miit.ru)
- ЭБС издательства «Лань» (https://e.lanbook.com/)
- ЭБС «ZNANIUM.COM» (https://znanium.com/)
- Информационные справочные системы «КонсультантПлюс», «Гарант»

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

- система автоматизированного проектирования (САПР)
- программное обеспечение информационного (BIM) моделирования
- геоинформационная система (ГИС)

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Компьютерный класс. оборудованный современными персональными компьютерами и мультимедийным оборудованием для демонстрации экрана

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.
Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

руководитель проектов	А.А. Баяндурова

Согласовано:

Директор	О.Н. Покусаев
Руководитель образовательной программы	А.А. Баяндурова
Председатель учебно-методической комиссии	Д.В. Паринов