

«Объекты инфраструктуры от эскиза до строительства в Autodesk InfraWorks, Autodesk Civil 3D и Autodesk Navisworks. Продвинутый курс»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

Тема 1. Создание существующей модели инфраструктуры в InfraWorks

Обзор интерфейса InfraWorks, навигация, настройка параметров. Автоматическое создание модели с помощью Конструктора модели. Анализ и подготовка исходных данных для формирования модели вручную в заданной системе координат. Выбор подходящей системы координат. Настройка параметров в AutoCAD Civil 3D и InfraWorks. Скачивание поверхности из данных в открытых источниках. Скачивание спутниковых снимков. Корректировка снимка. Координатная привязка растрового снимка. Скачивание данных ГИС. Обработка данных ГИС средствами AutoCAD Map 3D. Здания, автомобильные и железные дороги, водные пространства и пр.

Создание элементов вручную в AutoCAD Civil 3D. Задание атрибутов и классификация объектов средствами AutoCAD Map 3D. Экспорт данных из AutoCAD Civil 3D в различных форматах.

Скачивание 3D-моделей из бесплатных библиотек в сети. Создание модели InfraWorks. Вставка поверхности. Вставка спутникового снимка. Вставка данных ГИС – здания, автомобильные и железные дороги, водные пространства, землевладения и пр. с атрибутивной информацией. Вставка данных из Civil 3D-ограждения, малые архитектурные формы, озеленение и пр. с атрибутивной информацией и без.

Связь с данными изысканий, импорт данных изысканий в InfraWorks. Вставка трубопроводных сетей. Вставка 3D-моделей различных форматов. Работа со стилями. Создание собственных стилей объектов. Добавление стилей фасадов по российским и советским сериям.

Практическое задание 1

1. Создать модель существующей инфраструктуры участка по адресу Ростов-на-Дону, пр.Королева 1В в системе координат МСК61 зона 2.

Тема 2. Анализ существующей модели InfraWorks

Измерительные инструменты. Анализ видимости, темы, затененности. Работа со скриптами. Фильтры объектов.

Практическое задание 2

1. Выполнить анализ модели:
 - a. Высотный анализ
 - b. Анализ видимости
 - c. Анализ затененности
2. Создать фильтр объектов. Выбрать все одноэтажные здания на участке и создать группу «Одноэтажные здания».

Тема 3. Эскизное проектирование

Создание представлений. Сравнение представлений. Создание дорог. Создание водных объектов. Создание ограждений, малых архитектурных форм, элементов

озеленения. Создание и редактирование площадок и земельных участков. Создание и редактирование откосов земельного участка. Объемы земляных работ.

Практическое задание 3

1. Создать проектное представление «Проект_1».
2. Импортировать проектные поверхности из файла «Задание_3-проектные_поверхности.dwg».
3. Импортировать ограждения, малые архитектурные формы, покрытия, элементы озеленения используя данные файла «Задание_3-план.dwg».
4. Создать объекты на участке – озеленение, водный участок, малые архитектурные формы средствами InfraWorks.
5. Сравнить представления.
6. Посчитать объемы земляных работ по площадке.

Приложение к заданию 3:

Чертеж – «Задание_3-план.dwg.»

Чертеж – «Задание_3-проектные_поверхности.dwg»

Тема 4. Проектирование автомобильных дорог (Roadway Design)

Существующая и составная дороги. Создание дороги в InfraWorks. Импорт дороги из Civil 3D в InfraWorks с сохранением профиля. Изменение геометрии дороги на виде профиля и в модели. Выделение зон в проектах дорог, создание парковок, автобусных уширений и пр. Изменение количества полос движения. Создание откосов дорог. Проектирование перекрестков - работа с библиотекой транспортных средств, поворотные полосы, типы переходов, геометрические параметры переходов.

Анализ видимости дорог (по полосам, на перекрестке, с учетом объектов, закрывающих видимость). Облачная оптимизация трассы в плане. Моделирование дорожного движения. Создание чертежей в Civil 3D.

Практическое задание 4

1. Построить проектную дорогу в модели из задания 1.
2. Создать зону парковки в этой дороге.
3. Создать автобусное уширение.
4. Настроить откосы с заложением 1:3. Покрытие откосов – газон.
5. Создать пересекающую дорогу.
6. Задать радиусы поворота – 15 м.
7. Добавить поворотные полосы.
8. Проанализировать видимость полос. Проанализировать видимость перекрестка.

Тема.5. Проектирование мостов (Bridge Design)

Автоматическое и ручное создание мостов. Редактирование типа моста. Редактирование количества, типов и положения опор и ригелей моста. Расчет материалов. Редактирование мостов по просвету. Отображение проектного профиля моста и его редактирование. Изменение протяженности моста. Облачные вычисления – анализ линейных балок (несущей способности моста).

Практическое задание 5

1. Вписать мост в дорогу, созданную в предыдущем задании.
2. Тип моста задать – бетонный.
3. Задать количество опор – 3. При необходимости отредактировать величину моста.
4. Задать высоту просвета моста – 4м.

Тема 6. Проектирование дренажа и ливневой канализации (Drainage Design)

Анализ водосборов. Создание и редактирование ливневой канализации вручную. Автоматическое создание ливневой канализации. Расчет материалов по канализации.

Практическое задание 6

1. Выполнить анализ водосборов модели.
2. Создать систему ливневой канализации для дороги из упражнения 4.
3. Рассчитать количество материалов канализации.

Тема 7. Анализ эскизного проекта

Количественный анализ вариантов проекта. Анализ объемов земляных работ.

Практическое задание 7

1. Вывести количественные показатели представления.
2. Вывести объемы конструктивных слоев проектной дороги. Вывести объемы земляных работ проектной дороги.

Тема 8 Визуализация эскизного проекта

Практическое задание 8

1. Создать растр с разрешением 1920x1080 пикселей с общим видом на модель средствами InfraWorks.
2. Создать раскадровку с облетом по модели.
3. Создать раскадровку с проездом по проектной дороге.

Тема 9 Передача проекта из InfraWorks в AutoCAD Civil 3D для дальнейшей разработки

Импорт в формате IMX. Открытие модели InfraWorks в Civil 3D.

Практическое задание 9

1. Выполнить экспорт модели InfraWorks в формат IMX.
2. Импортировать файл IMX в пустой чертеж Civil 3D.
3. Открыть модель InfraWorks в Civil 3D.

Тема 10 Техническое проектирование в Civil 3D

Создание поверхности. Создание коридора. Создание трубопроводной сети. Расчет объемов работ.

Практическое задание 10

1. В файле Civil 3D из предыдущего задания создать площадку – поверхность с уклоном в одну сторону 5 промилле.
2. Создать подъездную дорогу с помощью коридора к этой площадке.
3. Создать небольшую трубопроводную сеть Civil 3D на этой площадке.
4. Посчитать объемы земляных работ по этой площадке.

Тема 11 Поиск коллизий, составление графиков работ в NavisWorks

Обзор интерфейса. Система координат NavisWorks. Открытие и добавление данных из Civil 3D в NavisWorks. Инструменты навигации. Дерево проекта. Поиск коллизий (модуль Clash Detective). Составление графиков строительства и планирование (Модуль TimtLiner) Анимация строительства (Модуль Animator). Работа с элементами и ресурсами (Модуль Quantification).

Практическое задание 11

1. Импортировать полученные модели по всем заданиям в NavisWorks.
2. Выполнить поиск коллизий.
3. Импортировать график строительства.
4. Выполнить анимацию строительства основных элементов модели.

Тема 12. Демонстрация проекта

Передача окончательного варианта проекта из Civil 3D в InfraWorks. Настройка визуальных эффектов. Визуализация InfraWorks. Создание видеороликов. Создание снимков.

Практическое задание 12

1. Импортировать поверхности и трубопроводные сети Civil 3D в InfraWorks в новое представление, созданное на основе представления «Проект_1».
2. Создать растр с разрешением 1920x1080 пикселей с общим видом на модель средствами InfaWorks.
3. Создать раскадровку с облетом по модели.
4. Создать раскадровку с проездом по проектной дороге.

Тема 13. Публикация и коллективная работа

Сценарии. Просмотр модели через браузер и приложение.

Практическое задание 13

1. Создать новый проект совместной работы.
2. Добавить пользователей.
3. Выполнить синхронизацию изменения.
4. Создать общий вид.

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

5.1. Материально-техническое обеспечение программы

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска

Технические средства обучения:

- экран
- мультимедиа проектор
- компьютер преподавателя
- компьютеры для обучающихся

5.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Учебно-методические материалы:

Пособие УЦ

Autodesk InfraWorks. с. 132.

5.3. Информационное обеспечение программы

Перечень нормативной документации:

1. Конституция Российской Федерации;
2. Федеральный закон от 7 декабря 2011 г. N 416-ФЗ "О водоснабжении и водоотведении";
3. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. N 190-ФЗ
4. Закон г. Москвы от 25 июня 2008 г. N 28 "Градостроительный кодекс города Москвы"
5. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"

6. ГОСТ 21.508-93 "Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов";
7. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";
8. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"
9. Федеральный закон от 08 ноября 2007 года № 257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
10. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2014 г. N 1521 "Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"
11. Федеральный закон от 10 декабря 1995 г. № 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения»;
12. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 13 января 2010 г. № 4 «Об установлении и использовании придорожных полос автомобильных дорог федерального значения»;
13. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 6 июля 2012 г. № 199 «Об утверждении Порядка подготовки документации по планировке территории, предназначенной для размещения автомобильных дорог общего пользования федерального значения»;
14. Постановление Правительства РФ от 2 сентября 2009 г. № 717 «О нормах отвода земель для размещения автомобильных дорог и (или) объектов дорожного сервиса» Границы полосы отвода устанавливаются в зависимости от категории автомобильной дороги, количества полос движения, высоты насыпей или глубины выемок, наличия боковых резервов, крутизны откосов земляного полотна, требований обеспечения безопасности движения и боковой видимости, а также других условий.;
15. Постановление Правительства РФ от 28 сентября 2009 г. № 767 «О классификации автомобильных дорог в Российской Федерации»;
16. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2014 г. N 1521 "Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений";
17. Приказ Минтранса РФ от 21 декабря 2010 г. N 286 "Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации";
18. Приказ Министерства транспорта РФ от 16 ноября 2012 г. N 402 "Об утверждении Классификации работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог";
19. Постановление Правительства РФ от 5 марта 2007 г. N 145 "О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий";
20. Указ Президента РФ от 15 июня 1998 г. N 711 "О дополнительных мерах по обеспечению безопасности дорожного движения";
21. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. N 319 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие транспортной системы";
22. Постановление Правительства РФ от 29 октября 2009 г. N 860. «О требованиях к обеспеченности автомобильных дорог общего пользования объектами дорожного сервиса, размещаемыми в границах полос отвода»;

23. Постановление Правительства РФ от 19 января 2006 г. N 20 Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства.
24. Постановление Правительства РФ от 13.02.2006 N 83 Об утверждении Правил определения и предоставления технических условий подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения и Правил подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения.
25. ГОСТ Р 21.1101-2009 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»;
26. ГОСТ Р 52398-2005 «Классификация автомобильных дорог. Основные параметры и требования»
27. ГОСТ Р 52399-2005 «Геометрические элементы автомобильных дорог»;
28. ГОСТ Р 50597-93 «Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения»;
29. ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств»;
30. ГОСТ 52290-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования»;
31. ГОСТ Р 52765-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация»;
32. ГОСТ Р 52766-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования»;
33. ГОСТ Р 52767-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Методы определения параметров»;
34. ГОСТ Р 52605-2006 «Технические средства организации дорожного движения. Искусственные неровности. Общие технические требования. Правила применения»;
35. ГОСТ Р 52875-2007 «Указатели тактильные наземные для инвалидов по зрению. Технические требования»;
36. ГОСТ Р 51943-2002 «Экраны акустические для защиты от шума транспорта»;
37. ГОСТ Р 52044-2003 Наружная реклама на автомобильных дорогах и территориях городских и сельских поселений. Общие технические требования к средствам наружной рекламы. Правила размещения;
38. ГОСТ Р ИСО 39001-2014 Системы менеджмента безопасности дорожного движения (БДД). Требования и руководство по применению;
39. ГОСТ Р 55706-2013 Освещение наружное утилитарное. Классификация и нормы ;
40. ГОСТ Р 52282-2004 Технические средства организации дорожного движения. Светофоры дорожные. Типы и основные параметры. Общие технические требования. Методы испытаний;
41. ГОСТ 23545-79 Автоматизированные системы управления дорожным движением. Условные обозначения на схемах и планах;
42. ГОСТ 21.204-93 Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта;
43. ГОСТ 34.401-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Средства технические периферийные автоматизированных систем дорожного движения. Типы и технические требования;
44. ГОСТ Р 51648-2000 Сигналы звуковые и осязательные, дублирующие сигналы светофора, для слепых и слепоглухих людей. Параметры;
45. ГОСТ Р 50597-93. Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения;

46. ГОСТ 33150-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование пешеходных и велосипедных дорожек. Общие требования.;
47. СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка сельских поселений» (Актуализированный СНиП 2.07.01-89*);
48. СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы» (Актуализированный СНиП 2.05.03-84*) Для проектирования автомобильных дорог важна первая часть СНиПа, а также приложение 1, указывающее габариты для мостовых;
49. СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» (Актуализированный СНиП 11-102-96);
50. СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» (Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001);
51. СП 243.1326000.2015 Проектирование и строительство автомобильных дорог с низкой интенсивностью движения;
52. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты ограничение распространения пожара на объектах защиты требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям (Раздел 8);
53. СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85;
54. СП 113.13330.2016 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99*
55. СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003
- 56.
57. СНиП III-10-75 Благоустройство территории;
58. СП 35-105-2002 Реконструкция городской застройки с учетом доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения;
59. СП 30-102-99 Планировка и застройка территорий малоэтажного жилищного строительства;
60. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*;
61. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;
62. СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87;
63. СП 98.13330.2012 Трамвайные и троллейбусные линии. Актуализированная редакция СНиП 2.05.09-90;
64. СП 32.13330.2012 "СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения" Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85
- 65.
66. ВСН 103-74 «Технические указания по проектированию пересечений и примыканий автомобильных дорог»;
67. ВСН 23-75 «Указания по разметке автомобильных дорог»;
68. «Рекомендации по обеспечению безопасности дорожного движения на автомобильных дорогах»;
69. «Рекомендации по проектированию улиц и дорог городов и сельских поселений» В дополнение и уточнение главы СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка сельских поселений»;
70. ОДМ 218.2.032-2013 «Методические рекомендации по учету движения транспортных средств на автомобильных дорогах»;
71. ОДМ 218.2.020-2012 «Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог»;

72. «Руководство по прогнозированию интенсивности движения на автомобильных дорогах».

Перечень учебной литературы:

1. BIM – стандарт. Инфраструктура, Autodesk: учебное пособие – М., ООО «КОНКУРАТОР», 2019.-257 с.

Перечень Интернет-ресурсов:

1. <https://knowledge.autodesk.com/ru>

5.4. Общие требования к организации образовательного процесса

Теоретические занятия проводятся с обучающимися в оборудованном кабинете с использованием учебных наглядных пособий, стендов, компьютерной техники и мультимедийных систем обучения.

Количество часов учебного плана, отводимое на изучение отдельных тем, последовательность их изучения в случае необходимости могут быть изменены при условии, что программы будут выполнены полностью по содержанию и общему количеству часов.

5.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Педагогический состав, обеспечивающий обучение, должен соответствовать следующим минимальным требованиям:

- иметь среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины;

К проведению обучения также привлекаются специалисты организаций, имеющие опыт практической деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

6.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценка качества освоения программы включает текущий контроль знаний и итоговую аттестацию обучающихся.

В процессе обучения осуществляется текущий контроль знаний, который обеспечивает оценку уровня освоения изучаемой программы и проводится преподавателем в виде выполнения практической работы, после изучения теоретической части.

Текущий контроль позволяет своевременно выявить затруднения в освоении программы обучения и внести коррективы.

6.2. Форма итоговой аттестации

Формой итоговой аттестации является зачет. Оценка качества освоения дополнительных профессиональных программ проводится в отношении соответствия результатов освоения дополнительной профессиональной программы заявленным целям и планируемым результатам обучения.

6.3. Документы, выдаваемые по окончании обучения

Лицам, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдаются удостоверение о повышении квалификации установленного учебным центром образца.