

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.03.01 3D моделирование в геоинформатике

Учебный план: _____ ФГОС3++b090302Г-12_26-14.plx

Кафедра: 32 Автоматизации технологических процессов и производств

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки:
(специализация) Геоинформационные системы и технологии

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
7	УП	34	34	40	36	4	Экзамен
	РПД	34	34	40	36	4	
Итого	УП	34	34	40	36	4	
	РПД	34	34	40	36	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926

Составитель (и):

ассистент

Новикова М.А.

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Ковалёв Д.А.

От кафедры составителя:

Ковалев Д.А.

Заведующий кафедрой автоматизации
технологических процессов и производств

От выпускающей кафедры:

Ковалев Д.А.

Заведующий кафедрой

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: формирование знаний в области создания, редактирования и анализа трехмерных геопространственных моделей с использованием современных ГИС-технологий и программного обеспечения для решения прикладных задач в картографии, градостроительстве, экологии и других областях.

1.2 Задачи дисциплины:

1. Овладеть основами 3D-моделирования
2. Научиться создавать и редактировать 3D-модели
3. Освоить визуализацию и анализ 3D-сцен
4. Применять 3D-технологии в профессиональных задачах
5. Сформировать практические навыки работы с ПО

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-4: Администрирование встроенных подсистем и средств защиты информации в БД
Знать: основные приемы построения 3D-моделей; способы и приемы редактирования моделей; основные понятия визуализации сцен
Уметь: создавать и редактировать 3D-модели; подбирать материалы и текстуру поверхности моделей; выполнять визуализацию сцен; выполнять анимацию 3D модели
Владеть: типовыми приемами работы в пакетах трехмерной графики

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Основы 3D-моделирования в ГИС	7				О
Тема 1. Введение в 3D-ГИС задачи, применение, программные решения.		4		4	
Тема 2. Типы 3D-данных в геоинформатике Цифровые модели рельефа (DEM, DSM, DTM). Облака точек (LiDAR), векторные 3D-объекты. Загрузка и визуализация DEM в QGIS.		6	4	4	
Тема 3. ПО для 3D-моделирования QGIS, Blender, CloudCompare. Создание простой 3D-сцены рельефа с настройкой освещения.		2	6	2	
Раздел 2. Создание и обработка 3D-объектов					О
Тема 4. Генерация 3D-объектов из векторных данных Генерация 3D-объектов из векторных данных (здания, инфраструктура). Преобразование 2D-зданий в 3D с использованием атрибутов высоты (QGIS).		4	4	6	
Тема 5. Обработка облаков точек Фильтрация, классификация, конвертация в DEM. Обработка LiDAR-данных в CloudCompare (удаление шумов, экспорт в DEM)		6	6	6	
Тема 6. Текстурирование 3D-моделей Наложение ортофото, UV-развёртка. Текстурирование 3D-модели в Blender (на примере здания).		2	2	4	
Раздел 3. Анализ и визуализация 3D-данных					О
Тема 7. 3D-анализ Видимость, инсоляция, моделирование затоплений. Расчёт зон видимости для вышки связи в QGIS.		4	4	6	

Тема 8. Визуализация и презентация результатов					
Интерактивные 3D-карты (QGIS2ThreeJS). Фотореалистичный рендеринг (Blender). Создание интерактивной веб-карты с 3D-объектами (QGIS2ThreeJS).		4	4	6	
Тема 9. Интеграция 3D-моделей в ГИС-проекты.					
Интеграция 3D-моделей в ГИС-проекты. D-модель участка с анализом (на выбор: видимость/инсоляция/застройка).		2	4	2	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	40	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		70,5		73,5	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-4	1. Применяет основные методы построения и редактирования 3D-моделей с учетом принципов визуализации сцен. 2. Создает 3D-модели, настраивает материалы и текстуры, а также выполняет визуализацию и анимацию. 3. Использует стандартные инструменты профессиональных пакетов трехмерной графики для работы с геоданными.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Студент без затруднений и ошибок демонстрирует глубокое понимание теоретических основ, свободное владение инструментами моделирования, полное соответствие работы требованиям	
4 (хорошо)	Студент с незначительными затруднениями и/или мелкими недочетами демонстрирует понимание теоретических основ, свободное владение инструментами моделирования. Работа соответствует требованиям.	
3 (удовлетворительно)	Студент с затруднениями или с ошибками демонстрирует понимание теоретических основ, владение инструментами моделирования, или показывает лишь недостаточно глубокие знания в данных вопросах. Работа соответствует не всем требованиям.	

2 (неудовлетворительно)	Студент совершает грубые ошибки или затрудняется в вопросах теоретических основ, владения инструментами моделирования или показывает лишь поверхностные знания. Работа не соответствует требованиям.	
----------------------------	--	--

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 7	
1	3D-ГИС: задачи, применение, программные решения.
2	Цифровые модели рельефа (DEM, DSM, DTM).
3	Облака точек (LiDAR), векторные 3D-объекты.
4	QGIS, Blender, CloudCompare.
5	Генерация 3D-объектов из векторных данных (здания, инфраструктура).
6	Фильтрация, классификация, конвертация в DEM.
7	Наложение ортофото, UV-развёртка.
8	Видимость, инсоляция, моделирование затоплений.
9	Интерактивные 3D-карты (QGIS2ThreeJS).
10	Фотореалистичный рендеринг (Blender).
11	Интеграция 3D-моделей в ГИС-проекты.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Создать 3D-модель рельефа по DEM-данным в QGIS
2. Преобразовать 2D-полигоны зданий в 3D-объекты, задав высоту через атрибуты
3. Создать простую 3D-модель здания в Blender (куб + крыша)
4. Наложить текстуру на модель здания в Blender
5. Построить зоны видимости для наблюдательной вышки в QGIS
6. Создать анимацию облета территории в Blender
7. Настроить освещение для 3D-сцены (дневной/ночной режим)
8. Экспортировать 3D-сцену в интерактивную веб-карту через QGIS2threejs
9. Подготовить макет печатной версии 3D-карты с легендой и масштабом
10. Импортировать и отфильтровать облако точек в CloudCompare (отделить здания от земли)

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку ответа на экзамене - 30 минут;
Возможность пользоваться компьютером с выходом в Интернет.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Раклов, В. П.	Картография и ГИС	Москва: Академический проект	2020	http://www.iprbookshop.ru/110112.html

Л. В. Смирнов	Преобразование информации в полиграфическом и упаковочном производстве. Основы взаимодействия с программой Blender: учеб. пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.—Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2023	https://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1700428826.pdf
---------------	---	---	------	---

7.1.2 Дополнительная учебная литература

Мельников, Е. В.	Геоинформационные системы приборостроения	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2020	http://www.iprbookshop.ru/105009.html
Трифонов, Т. А., Мищенко, Н. В., Краснощеков, А. Н.	Геоинформационные системы и дистанционное зондирование экологических исследованиях	Москва: Академический проект	2020	http://www.iprbookshop.ru/110100.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows 8

Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL Academic Edition

Blender 3.1.2

7.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска